Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГБОУ ВО «ЗабГУ»**

Горный факультет

Кафедра открытых горных работ

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

По дисциплине: «Технология безопасности взрывных работ»

На тему: «Проект массового взрыва на карьере»

(Вариант №8)

Выполнил: студент гр. ГО-12

Лоншаков А. А.

Руководитель: к. т. н, доцент

А. А. Якимов

Зав. каф. ОГР: д. т. н, профессор

Ю.М. Овешников

Чита-2016

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ЗабГУ)

ЗАДАНИЕ

на курсовое проектирование

По курсу: «Технология безопасности взрывных работ»

Студенту Лоншакову Александру Александровичу

Тема проекта: «Проект массового взрыва на карьере»

(вариант №8)

Исходные данные:

Крепость пород – 6,2

Предел прочности пород на сжатие- 85 Мпа

Предел прочности пород на сдвиг- 17 Мпа

Предел прочности пород на растяжение-10 Мпа

Высота уступа-20 м

Угол откоса уступа-85 град

Размер отдельности массива, lср-2,7

Требуемый средний размер куска-0,8 м

Длина взрываемого блока- 200 м

Ширина взрываемого блока - 25 м

Годовая производительность карьера по горной массе- 8,2 млн. м3

Рекомендуемая литература:

1. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев [и др.].– М.: Недра, 1986.– 511 с.
2. Справочник. Открытые горные работы / К.Н. Трубецкой [и др.]. – М.: Горное бюро, 1994. – 590

Графическая часть на двухлистах

Дата выдачи задания «2» сентября 2016 г.

Дата предоставления руководителю «28» декабря 2016 г.

Руководитель курсового проектирования к.т.н., доцент А.А. Якимов

Зав. кафедрой ОГР, д-р техн. наук, проф. Ю.М. Овешников

Оглавление

[Введение 4](#_Toc468907760)

[1 Выбор метода взрывныхработ 5](#_Toc468907761)

[2.Выбор бурового оборудования 6](#_Toc468907762)

[3.Выбор типа ВВ и средств инициирования 11](#_Toc468907763)

[4.Определение параметров взрывных работ и выбор 14](#_Toc468907764)

[5. Дробление негабарита 20](#_Toc468907765)

[6. Определение безопасных расстояний 21](#_Toc468907766)

[6.1. Определение зон, опасных по разлету 21](#_Toc468907767)

[6.2. Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах 22](#_Toc468907768)

[6.3. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны 22](#_Toc468907769)

[7. Комплексная механизация взрывных работ 23](#_Toc468907770)

[Заключение 25](#_Toc468907771)

[Библиографический список 26](#_Toc468907772)

# Введение

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 экскавации и транспортированию. В современных условиях ведения открытых горных работ буровзрывная подготовка горной массы к выемке – буровзрывные работы (БВР) – практически является единственной при разработке скальных и полускальных пород на карьерах.

Буровзрывная 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 «Едиными правилами безопасности при взрывных работах», которыми регламентированы основные действия и приёмы обращения с взрывчатыми материалами и знания, которые обязательны для руководителей взрывных работ.

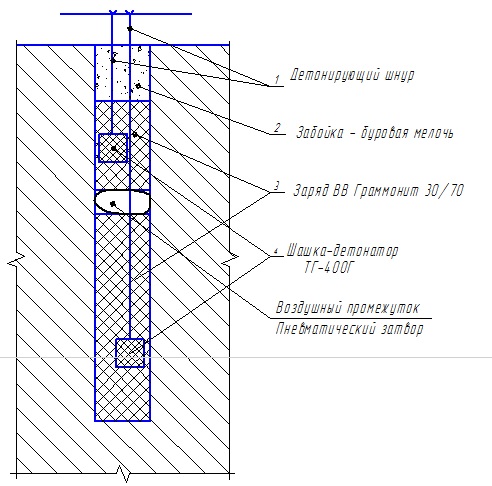
1. **Выбор метода взрывных работ**

Метод взрывных работ определяется горной выработкой или системой горных выработок, сооруженных для размещения и производства взрывов зарядов промышленных взрывчатых веществ (ВВ).

В настоящее время на карьерах применяются методы скважинных, шпуровых, котловых шпуровых и котловых скважинных, камерных, малокамерных и наружных (накладных) зарядов. Схема скважинного заряда показана на *рис.* 1.1.

Так как массив малотрещиноватый, а требуемый средний размер куска составляет 0,8 м., то для наиболее эффективного качества дробления применяем метод скважинных зарядов.

Схема скважинного заряда *Рисунок 1. 1*



Метод скважинных зарядов: для разрушения массива применяют вертикальные и наклонные скважины диаметром 100…300 мм, расширяемые в заряжаемой части на некоторых железорудных карьерах термическим способом до 400…500 мм, глубиной 5…20 м и более. Это основной метод взрывания на карьерах.

1. **Выбор бурового оборудования**

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

**, (2.1)

Где, – предел прочности на одноосное сжатие,= 85 МПа;– предел прочности на сдвиг,= 17 МПа; *γ* – плотность породы, *γ =*1,8 т/м3.

**

**

Данная горная порода относится ко 2 классу 9 категории – средней буримости.

Определяем диаметр скважины *D, м.*:

 , (2.2)

Где, *Ну*– высота уступа, *Ну* =20 м; *α*– угол откоса уступа,*α*=85 град; *с* – безопасное расстояние от скважины до бровки уступа, *с*=5 м; *γ* – плотность породы,*γ*=1,8 т/м3; *m*– коэффициент сближения скважин, *m*=1.

,

0,151 м =0,160 м

На основании характеристик буримых пород, высоты уступа и принятого диаметра скважин выбираем тип бурового станка и бурового инструмента. Для бурения пород данного типа по своим техническим характеристикам подходит буровой станок типа СБР 160А-24, предназначенный для вращательного бурения резцовыми коронками вертикальных и наклонных взрывных скважин при разработке месторождений открытым способом по углю и породам с коэффициентом крепости до f=6,5 по шкале профессора М.М. Протодьяконова. Шнековая и шнекопневматическая очистка скважин позволяет достичь высокой технической производительности и снизить удельный расход потребляемой электроэнергии. Ходовая часть станка гусеничного типа с индивидуальным электрическим приводом гусениц. Станок может быть изготовлен для бурения скважин диаметром 160, 180 и 200 мм, а также с плавным регулированием скорости вращения бурового става. Техническая характеристика бурового станка приведена в *таб. 2.1*.

**Техническая характеристика бурового станка СБР 160А-24**

*Таблица 2.1*

|  |  |
| --- | --- |
| Техническая производительность при крепости пород f=3-6,5, м/ч | 35 |
| Глубина бурения вертикальных скважин, м, не менее | 24 |
| Угол наклона скважины к вертикали, град. | 0, 15, 30 |
| Установленная мощность, кВт | 184 |
| Усилие подачи, кН | 0-80 |
| Частота вращения  бурового става, мин-1 | 103/137/205 |
| Скорость передвижения, км/ч | 0,9 |
| Преодолеваемый уклон, град. | 15 |
| Габаритные размеры в рабочем положении, мм | 7495х4900х12993 |
| Габаритные размеры в транспортном положении, мм | 12640х4800х4698 |
| Масса станка, кг, не более | 29 000 |
| Число обслуживающего персонала, чел. | 2 |

Режим работы буровых станков принимаем с непрерывной рабочей неделей в одну смену по 12 ч/сут.

Техническую скорость бурения станка *νб* (м/ч) для станков шарошечного бурения типа СБР определяем по формуле:

, (2.3)

Где*, Nпод*- осевое усилие подачи, кН; *nв*- частота вращения бурового става, с-1; *Пб*- показатель трудности бурения; *Dк*- диаметр резцовой буровой коронки, м.

=51,7 м/ч

Сменная производительность бурового станка *Vсм* (м/смену) определяется по формуле:

, (2.4)

Где, *Тс* – продолжительность смены; *kи* – коэффициент использования станка по бурению в течение смены, принимают обычно в пределах 0,5…0,8; *tв* – удельные затраты времени на выполнение вспомогательных операций, для современных станков *tв* находится в пределах 1,5…2,5 мин/м; *vбт* – техническая скорость бурения станка, м/мин.

Среднегодовая производительность станка *Qг*,м/год:

, (2.5)

Где, *Nд* – число рабочих дней в году; *nсм* – число смен в сутки.

Qг=250\*1\*154,3=38 575 м/год

Годовая производительность станка по обуренной горной массе *Qггм*  (м3/год) определяется по формуле:

, (2.6)

Где,  – среднегодовой выход горной массы с 1 м скважины, м3/м; *Р* – вместимость 1 м скважины, кг/м; *qп* – расчетный удельный расход ВВ, кг/м3.

*Р*=(πD2∆)/4, (2.7)

Где, ∆ - плотность заряжания ВВ, ∆ = 1000 кг/м3;

= 20,1 кг/м;

Определим *qп* по формуле:

qп = *qэ Кт Кд Коп Кз Кv Квв*, (2.8)

Где, qэ – эталонный удельный расход ВВ, г/м3; *Кт* – коэффициент, учитывающий трещиноватость массива, *Кт =1,4*; *Кд* – коэффициент, учитывающий средний размер куска, *Кд* =0,6; *Kоп* – поправочный коэффициент, учитывающий число открытых поверхностей, для трёх - *Kоп=3,5 -4* ; *Kз* – коэффициент, учитывающий диаметр скважины, *K*з=*1*; Kу – коэффициент, учитывающий влияние объёма взрываемой породы, *Kу* =*1,1*; *Квв* – переводной коэффициент, *Квв=1,2;*

*Кт* =1,2\**lср*+0,2, (2.9)

Где, *lср* – размер отдельности массива, м;

*Кт* = 1,4, если *lср* > 1 м *(lср =2,7м)* ;

Определим  *Kд*=0,5/dср, (2.10)

Где, *dср* – требуемый размер куска;

*Kд*=0,5/0,8=0,6;

Kу=, (2.11)

Kу= 3√20/15=1,1;

Находим *qэ*по формуле, где p – плотность пород, т/м3;

qэ=0,1\*Kт(σсж+σсд+σраст)+40\*γ, (2.12)

qэ=0,1\*1.4\*(85+17+10)+40\*1,8 = 87,7 г/м3;

qп=87,7\*1,4\*0,6\*3,6\*1\*1,1\*1,2;

qп = 350 г/м3

Среднегодовой выход горной массы с 1 метра скважины:

B=0,65\*20,1/0.35=37,3 м/м3

Основные параметры буровых работ представлены в *таб. 2.2.*

**Технико-экономические показатели БВР**

*Таблица 2.2*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Ед. изм. | Значение |
| Буровой станок | - | СБР 160А-24 |
| Диаметр скважины | мм | 160 |
| Техническая скорость бурения | м / ч | 41,7 |
| Сменная производительность бурового станка | м / смену | 154,3 |
| Проектный удельный расход ВВ | кг / м3 | 0,350 |
| Глубина скважины на уступе | м | 21,6 и 21,7 |
| Величина забойки | м | 3,2 |
| Величина сопротивления по подошве | м | 6,6 |
| Расстояние между скважинами | м | 6,9 |
| Расстояние между рядами скважин | м | 7,2 |
| Масса заряда в скважине | кг | 333 |
| Общий расход ВВ за один массовый взрыв | кг | 37 300 |

# Выбор типа ВВ и средств инициирования

Исходя из того, что породы средней крепости, массив слаботрещиноватый, месторождение обводнённое, наиболее рациональным будет применение взрывчатых веществ типа граммонит 30/70 (см. Рис.3.1). Граммонит 30/70 предназначен для производства взрывных работ при ручном и механизированном заряжании сухих и обводненных (непроточной водой) скважин. Основные физико-химические и взрывчатые характеристики приведены в таб. 3.1.



*Рисунок 3. 1*

Учитывая высоту уступа и диаметр скважин, применяем рассредоточенный скважинный заряд, инициируемый шашками-детонаторами Т-400Г (см. Рис.3.2) с помощью детонирующего шнура ДШЭ-12.

Шашки применяются для взрывания в скважинах любой обводнённости, со сроком нахождения зарядов в воде до 6 суток. Основные физико-химические и взрывчатые характеристики приведены в таб. 3.2. Схема взрывания зарядов ВВ *– порядная послед. (поперечная)*. При взрывании обводненных скважин, а также скважин глубиной более 15 м, взрывная сеть полностью дублируется: в каждый заряд вводят не менее двух боевиков и прокладываются два магистральных шнура. (См. Рис 3.5).

**Физико-химические и взрывчатые характеристики ВВ**

*Таблица 3. 1*

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристики** | **Норма** |
| Внешний вид | гранулы сферической и полусферической формы размером до 5 мм без видимых на глаз механических примесей и комков компонентов более 15 мм |
| Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более | 1,2 |
| насыпная | 0,85 - 0,9 |
| гранул | 1,45 - 1,50 |
| Плотность заряжания, г/см3 | 0,9 - 1,3 |
| Тротиловый эквивалент по теплоте взрыва | 0,95 |

При взрывании зарядов ВВ используется пиротехнический замедлитель детонирующего шнура РП-8М (реле детонационное рис. 3.3). Основные параметры смотреть в таб. 3.3.



*Рисунок 3. 3*



*Рисунок 3. 2*

Для монтажа магистрали используем медный провод сечением 0,4 мм2. Инициируем взрыв подрывной машинкой КПМ-1А У1 (см рис. 3.4. )



*Рисунок 3. 4*

**Физико-химические и взрывчатые характеристики Т-400Г**

*Таблица 3. 2*

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристики** | **Норма** |
| Внешний вид | тротил пресованный в форме цилиндра с каналом под четыре нити ДШ |
| Размеры, мм |  |
| высота | 70±2 |
| диаметр | 71±9 |
| диаметр центрального канала | 14,5±0,5 |
| масса шашки, г | 400±20 |
| плотность шашки, г/см3, не менее | 1,55 |

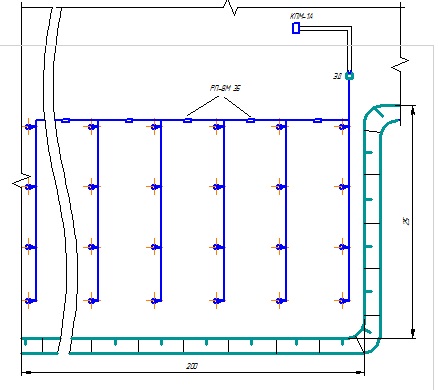
**Основные параметры реле РП-8М-35**

*Таблица 3. 3*

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристики** | **Значение** |
| Водостойкость при давлении 1960 Па | 3 |
| Температура вспышки, 0С | 215 |
| Температура воспламенения, 0С | 215 |
| Маска навески ВВ, г | 14,8 |
| Тротиловый эквивалент ВВ | 1,2 |
| Время замедления, мс | 35 |

Схема *порядная послед. (поперечная)* взрывной сети из детонирующего шнура

*Рисунок 3. 5*

****

**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:

 , (4.1)

Где, *L*c– глубина скважины, м;

 - глубина перебура, м. (4.2)





Перебур взрывных скважин необходим 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 (СПП) не изменяется.

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

 (4.3)

*Lc*– глубина скважины, м;



Расстояния между скважинами в ряду *а* (м) и между рядами скважин *b* (м):

,

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 находят из соотношения:

- при короткозамедленном взрывании

, (4.4)

0,95\*7,2=6,9 , м

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

Где, - длина воздушного промежутка, м.

 = 20\*0,16 = 3,2, м (4.5)

Находим длину рассредоточенного заряда, м.

*lзар=Lc-hвп-lзаб*

Где, - длина воздушного промежутка, м.

*lзар=*21,6-1,4-3,2=17*,* м.

Находим длину нижнего и верхнего заряда из отношения 70/30 соответственно: *lзарн=11,9, м., lзарв=5,1, м.*

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

, (4.6)

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



Величину сопротивления по подошве по условию безопасности обуривания *Wб* (м) определяют по формуле

, (4.7)

Где, *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:

.

Данное условие не соблюдается, поэтому применяем наклонное бурение.

Наклонные скважиныбурят 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* (м) находится по формуле

, (4.8)

Где, длина наклонной скважины , определяется по формуле, м:

, (4.9)

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





Масса заряда в скважине *Q* (кг) определяется по формуле

, (4.10)



Величину заряда в скважине проверяют по её максимально возможному заполнению (вместимости скважины) *Qmax* (кг)≤*Q*:

, (4.11)



Масса нижнего и верхнего заряда находим из соотношения 70/30 соответственно: *Qн=233 кг, Qв=100 кг.*

Выход взорванной породы с одного метра скважины *V* (м3/м) определяют по формуле:

, (4.12)



Количество рядов скважин *nр* определяется по формуле:

, (4.13)

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*:

, (4.14)

где *Lб*– длина взрываемого блока, м.

 скважин.

Общее количество скважин *N*:

, (4.15)

 скважины

Суммарная длина скважин *ΣLc*, м:

, (4.16)



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

, (4.17)



Интервал замедления между взрывами *τ* (мс) скважинных зарядов определяется по формуле:

, (4.18)

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).

 мс.

Исходя из этого, применяем пиротехнический замедлитель детонирующего шнура РП-8М-35.

**5. Дробление негабарита**

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 пред- приятий, 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.

Поэтому для вторичного дробления негабаритов используем механический способ с применением гидравлических молотов **Импульс.**

Гидромолот **Импульс** — заслуживший признание отечественный продукт. Это сменное оборудование гидравлических экскаваторов. Его устанавливают на экскаватор различных производителей вместо снятой рукояти или ковша и подключают к гидравлической системе (см. Рис. 5.1).

*Дробление негабаритов гидромолотом Импульс Рисунок 5. 1*



# 6. Определение безопасных расстояний

При производстве взрывных работ возможно поражение людей, повреждение механизмов и сооружений вследствие разлета кусков породы, действия воздушной ударной волны, сейсмических колебаний и ядовитых газов.

В соответствии с ЕПБ определяются безопасные расстояния от взрываемых зарядов для людей и оборудования.

За безопасное расстояние для людей принимается наибольшее из установленных по различным поражающим факторам.

## 6.1. Определение зон, опасных по разлету

**отдельных кусков породы**

Расстояние *rразл*(м), опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов рыхления, рассчитывается по формуле (ЕПБ при ВР, 2002)

, (6.1)

Где,  – коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом; *f* – коэффициент крепости пород по шкале М.М. Протодьяконова;

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





## 6.2. Определение сейсмически безопасных расстояний при взрывах

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

, (6.2)

где *Кг* – 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.



## 6.3. Определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны (УВВ)

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

,

где Qэ – эквивалентная масса заряда, кг.

*Кв, kв* – коэффициенты пропорциональности, значения которых зависят от условий расположения и массы заряда, а также от степени допускаемых повреждений зданий и сооружений .

Эквивалентная масса заряда определяется следующим образом:

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

.

Где, *Р* – вместимость ВВ 1 м скважины, кг; *lвв* – длина заряда, м; *Кз* – коэффициент, зависящий от отношения длины свободной от заряда части скважины *lсв* к диаметру скважины *D* (см. прил. В);





# 7. Комплексная механизация взрывных работ

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.

Разгрузка ж/д вагонов с ВВ на базисный склад ВМ.

Погрузка и транспортирование ВВ а/т на расходный склад ВМ

Доставка ВВ транспортными машинами на взравной блок

Заряжание скважин

Технологическая цепь операций при механизме взрывных работ на карьере.

Взрывчатое вещество типа граммонит 30/70 в мешках на заво­дах или при их выгрузке из железнодорожных вагонов укладываются по 20-25 шт. на специальные поддоны, на которых они доставляются вилочными электропогрузчиками типа ЭП грузоподъемностью 0,75-1,5 т. (см. Рис. 7.1) в хранилище складов или пункты механизированной подготовки ВВ. Доставка ВВ транспортными машинами на пункт снаряжения зарядов, и производится доставка к скважинам забоя ВВ, транспортом КАМАЗ-53215 (см. Рис. 7.1). Заряжание осуществляем смесительно-зарядной машиной МСЗ-15Г (Рис. 7.2). Она предназначена для заряжания исходных компонентов взрывчатых веществ (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.

СЗМ на базе КамАЗ *Рисунок 7. 2*

**Технические данные**:

Грузоподъемность по ВВ, т. 15 Тех. производительность, регулируемая, кг/мин. 150-500 Рекомендуемый диаметр заряжаемых скважин, мм 130-350 Габаритные размеры, мм, не более:1 длина 8100 ширина 2500 высота 3500 Масса полная, кг, не более 27500. Тип приготовляемого ВВ гранулиты.

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.

**КамАЗ-53215**  *Рисунок 7.2*

# Заключение

Целью выполнения курсового проекта являлось закрепление и углубление знаний, полученных при изучении дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ».

В данном курсовом проекте был произведён технологический расчёт на выбор и обоснование оптимальных параметров буровзрывных работ на карьерах.

Способ бурения шнековый, осуществляется буровым станком марки СБР-160. Рассчитана производительность бурового станка. Скважина диаметром 160 мм., длиной 21,7 и 21,6 м.. ЛСПП составляет 6,6 м. Для взрывания применяем взрывчатое вещество Граммонит 30/70. Заряд – рассредоточенный, общая длина заряда 17 м, воздушный промежуток из пневмазатвора 1,4 м., забойка из буровой мелочи 3,2 м.. Схема взрывания последовательная порядная. Заряд инициируем шашками-детонаторами Т-400Г с помощью детонирующего шнура ДШЭ-12.

Дробление негабарита осуществляем Гидромолотом маркиИмпульс.

Так же был произведён расчёт на безопасное расстояние сейсмических воздействий 300 м. , разлёту кусков породы 100 м. и расстоянию по действию ударной воздушной волны 400 м. Составлена технологическая цепь операций при механизации взрывных работ на карьере. Доставка ВВ осуществляется автотранспортом КАМАЗ-53215, заряжание осуществляем смесительно-зарядной машиной МСЗ-15Г

# Библиографический список

1. Бритарев, В.А. Горные машины и комплексы / В.А Бритарев, В.Ф. Замышляев. – М.: Недра, 1984. – 288 с.
2. Единые правила безопасности при взрывных работах (ПБ 13-407-01). Безопасность при взрывных работах: сборник документов. Сер. 13. Вып. 1. – М.: ГУП «Науч.-техн. центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2002. – 212 с.
3. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев [и др.].– М.: Недра, 1986.– 511 с.
4. Справочник. Открытые горные работы / К.Н. Трубецкой [и др.]. – М.: Горное бюро, 1994. – 590 с.
5. Справочник взрывника / под ред. Б.Н. Кутузова. – М.: Недра, 1988. – 511 с.