Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський Політехнічний Інститут»

Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

**Курсова робота**

з дисципліни: Проектування вибухових робіт

на тему: «Складання проекту масового вибуху»

Виконав:

Студ. 5-го курcу

Групи ОБ-51м

Марчук А. Л.

Перевірив:

д.т.н., проф.

Кравець В.Г.

Київ 2015

**Зміст**

1. Завдання
2. Вступ
3. Вибір бурового обладнання
4. Розрахунок параметрів свердловинних зарядів на уступі
5. Визначення параметрів при електричному короткосповільненому

підриванні.

1. Небезпечні зони підривних робіт
2. Охорона праці при виконанні проведенні свердловинних робіт
3. Економічна частина
4. Список використаної літератури
5. **Завдання**

Скласти проект розробки родовища граніту уступами висотою 12 м при довжині блоку 60 м, ширина блоку 24 м . Орієнтація генеральної системи тріщин до вибою 450. Блочність масиву крупна.

**2. Вступ**

При відкритій розробці міцних гірських порід, які не піддаються відділенню від масиву безпосередньо робочими органами машин, необхідно відділити породу від масиву і дробити її до необхідної крупності. В даний час ці роботи виконують буро-підривним способом.

Основні об'єми видобувних і розкривних робіт на кар'єрах виконуються за рахунок вибуху зарядів вибухової речовини в пробурених свердловинах.

Вибухові свердловини в основному бурять механічними способами.

Вибір способу механізації бурових робіт в конкретних умовах залежить головним чином від продуктивності кар'єру, фізико-механічних властивостей гірських порід, необхідного ступеня дроблення гірської маси, висоти уступу і т.д.

Буріння свердловин в масиві гірських порід здійснюється буровими верстатами, різними за принципом дії, діаметром бурового снаряда і продуктивністю. Умови їх застосування визначаються властивостями масиву, об'ємом бурових робіт і параметрами вибухових свердловин.

1. **Вибір бурового обладнання**

Вибір типу бурових машин визначається перш за все механічними характеристиками ґрунту. Найбільше поширення на відкритих гірничих роботах отримав спосіб буріння із застосуванням станків бурових шарошечних (СБШ). Станки типу СБШ призначені для буріння вертикальних і похилих свердловин діаметром 200...270 мм і глибиною до 32 м в сухих та обводнених, монолітних та тріщинуватих породах міцністю 6...20 од. по шкалі проф. М. М. Протодˑяконова.

Обираємо буровий станок СБШ-250 МНА-32 з наступними технічними параметрами: основний діаметр свердловини - 250 мм, глибина буріння - 32 м, технічна продуктивність при міцності порід f=16...18 – 15 м/год, потужність компресорної установки – 32 м/год, верхня межа частоти обертання – 120 хв-1.

В якості вибухової речовини обираємо Грамоніт 79/21, що підходить до заданих умов. Приймаємо діаметр свердловини 250 мм.

Визначення максимального куска гірської породи:

а) за ємністю ковша екскаватора:

де Vк = 8м3 – об’єм ковша екскаватора ЕКГ – 8;

б) за ємністю транспортного засобу:

де VT = 17 м3 – геометрична ємність кузова автосамоскида БелАЗ – 7540;

в) за розмірами приймального отвору дробарки:

dдоп ≤0,8∙В = 0,8∙1,2 = 0,96 м,

де В = 1,2 м – ширина приймальної щілини дробарки СМД – 118

(1200Х1500мм);

**4. Розрахунок параметрів свердловинних зарядів на уступі**

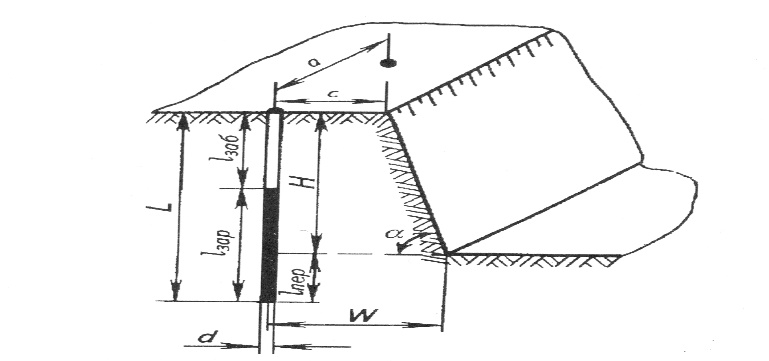
Розташування і конструкція заряду ВР визначається поставленою метою й умовами вибуху. Для руйнування гірських порід заряди розташовують у шпурах чи свердловинах. При підготовці заряду враховують його масу, обсяг і просторове положення. Підготовка заряду до вибуху складається в розміщенні розрахованої маси заряду в шпурі чи свердловині на об'єкті, що руйнується.

По своєму положенню щодо середовища, що підривається, заряди поділяють на внутрішні і зовнішні.

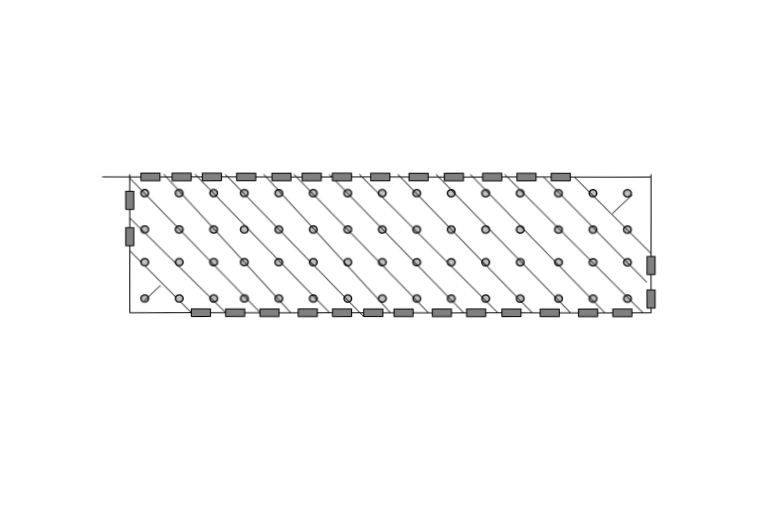
*Внутрішні заряди* розташовують у середовищі, що підривається. До внутрішніх зарядів відносять заряди, розташовувані в шпурах, свердловинах, камерах і т. п. Перевагами внутрішніх зарядів є порівняно високий коефіцієнт використання енергії вибуху, можливість виконання різних робіт у мінімальних і у великих масштабах, найкращі умови для керування вибухом і характером руйнування середовища, Можливість різного просторового розташування заряду в середовищі, що підривається.

Недоліком внутрішніх зарядів є необхідність буріння свердловин, проходки зарядних камер, складність ліквідації зарядів, що відмовили, підвищена сейсмічна дія вибуху.

Для складання технічних розрахунків та схем розташування свердловин на уступі маркшейдери складають плани розроблюваних горизонтів і викопіювання висаджуваних блоків в масштабі 1:500. На планшетах та викопіровках наносяться точки розташування свердловин у відповідності з розрахованими параметрами БПР. Перед нанесенням точок розташування

маркшейдер наносить точне положення верхньої та нижньої бровок уступу, що необхідно для точного визначення величини *Ж* (лінії опору по підошві). 

Для даних умов застосовуємо діагональну схему комутації розміщеної під кутом 45◦.



Електричне коротко сповільнене підривання за діагональною схемою комутації яка дозволяє різко зменшити величину лінії найменшого опору зарядів суміжних рядів свердловин і відповідно поліпшити дроблення.

Для підривання породи використовуємо вибухову речовину Грамоніт 79/21 патроновані.

Маса заряду в свердловині (кг):

*Q = q • а • Н•W,*

де q - питома витрата ВР при вспушенні, q=0, 6 кг/м3;

*W-* лінія опору по підошві:

Де р - необхідна маса ВР на 1 м заряду:

*р =* = (3.14•0,252 /4)•0,9•1000= 44,16 кг/м

*d* - діаметр заряду;

- щільність заряджання, = 0,9•1000 кг/м ;

*т*=1,1 *-* коефіцієнт зближення заряду, т;

*Н-* висота уступу, *Н=* **1**2 м;

*L -* довжина свердловини:

Wmin=C+H • ctg α = 3+ 12 ctg 800= 5.11

Wmin<W тому вибираємо W=7.13м.

Відстань між свердловинами в ряду:

*а = т* • W *=* 1,1 • =7.85 м.

Відстань між рядами свердловин:

*b* =  *=* 7,13 м.

Q = 0, 7,85 12 7,13 = 402,98 кг.

Визначаємо глибину перебуру для нашої породи:

= 10•0,25=2.5 м, тоді

Довжина свердловини буде дорівнювати:

L == 12+2.5=14.5 м

Визначаємо довжину забивки:

Lзаб=0.75 м

Lзаб≥1/3Lсв

5,34>4,85 – умова виконується.

1. **Визначення параметрів при електричному короткосповільненому підриванні.**

Ініціювання системи свердловин обираємо за допомогою детонуючого шнура.

Застосування короткосповільненого підривання дозволяє скоротити витрати вибухової речовини за рахунок розширення сітки.

Лінія найменшого опору по підошві при короткосповільненому підриванні:

*Wп=W(1,6 -* 0,5 *т)* =7.13• ( 1,6-0,5 • 1,1 ) = 7.48м,

де *W-* розрахована лінія опору по підошві, (7.13 м);

*т -* коефіцієнт зближення заряду, т=1,1.

Інтервал часу сповільнення підривання зарядів:

t=A • Wn= 3 • 7.48=22.45 мс.

*А* - коефіцієнт,що залежить від міцності порід, з табл. *А =* 3.

В якості сповільнювача приймаємо КСДШ-69 з сповільненням 35 мс.

Потрібна кількість КСДШ:

Виходячи з того, що розмір блока становить 60x24 м , а відстань між свердловинами в ряду *а =7.85* м та відстань між рядами свердловин *b* =7.13 м, то кількість свердловин *п* = 24 шт, 3 рядки по 8 свердловин, тоді

*пк = п-* 1 = 24- 1 = 23 шт,

де *п* - число свердловин , *п =*24 шт.

Загальна витрата ВР на заряди:

Qзаг *= Q* • *п =* 402.98 • 24 = 9672 кг.

Визначаємо витрату ДТП:

*LШ* = *К3* • *а* • *N + К3* • *I* • *N* = 1,2 • 7.85 • 24+1,2 • • 24 =432 *м.*

**Стандартні інтервали сповільнення електродетонаторів для к.с.п. і їх позначення приведені в таблиці**

**Часові характеристики електродетонаторів**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка ЕД | Інтервал сповільнення, мс | Позначення на бирці | Марка ЕД | Інтервал  сповільнення,  мс | Позначення на бирці |
| ЕДКЗ | 25 | 1 | ЕДКЗ -ПМ-15 | 15 | 1ПМ |
| - | 50 | 2 | » | 30 | 2ПМ |
|  | 75 | 3 | » | 45 | ЗПМ |
|  | 100 | 4 | » | 60 | 4ПМ |
|  | 150 | 5 | » | 80 | 5ПМ |
|  | 250 | 6 | » | 100 | 6ПМ |
| ЕДКЗ - 15 | 15 | 1Н | » | 120 | 7ПМ |
|  | 30 | 2Н | ЕДКЗ-ПМ -15 | 150 | 8ПМ |
|  | 45 | ЗН | ЕДКЗ-ПМ -25 | 25 | 1П |
|  | 60 | 4Н | » | 50 | 2П |
|  | 75 | 5Н | » | 75 | ЗП |
| ЕДКЗ - 15 | 90  105  120 | 6Н  7Н  8Н | ЕДКЗ-ПМ -25 | 100 | 4П |
| ЕДЗ-Н | 20 | ' 1Н | ЕДЗ-Н | 225 | 11Н |
|  | 40 | 2Н |  | 250 | 12Н |
|  | 60 | ЗН |  | 300 | 14Н |
|  | 80 | 4Н |  | 350 | 15Н |
| - |  |  |  |  | 16Н |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 100 | 5Н |  | 400 | 17Н |
|  | 120 | 6Н |  | 750 |  |
|  | 140 | 7Н |  |  | 18Н |
|  | 160 | - 8Н |  | 500 | 19Н |
|  | 180 | 9Н |  | 600 | 20Н |
|  | 200 | 10Н |  | 700 |  |

1. **Небезпечні зони підривних робіт**

Мінімально припустимі безпечні відстані (м) при різних видах і методах ведення вибухових робіт наступні.

Висадження зарядами на відкритих роботах у ґрунтах і скельних породах:

зовнішніми 300\*

шпуровими 200

котловими шпуровими 200\*\*

у рукавах 200\*\*

свердловинними По проекту, але не менш 200

котловими свердловинами 200

камерними 200

Для подрібнення валунів у підкопах 400

Корчування пнів 200

Висадження при посадці насипів на болотах 100

Днопоглиблювальні роботи:

- без крижаного покриву на поверхні водяного басейну:

при підриванні нескельних ґрунтів 100\*\*\*

при підриванні скельних ґрунтів 200\*\*\*

\*Абсолютна сумарна величина одночасно підірваних(детонуючимшнуром- чи електродетонаторами миттєвої дії)зовнішніх зарядівне повинна перевищувати 20 кг

\* При підриванні на косогорах у напрямку вниз по схилу величина радіуса небезпечної зони повинна бути не менш 300 м.

**Небезпечні відстані розльоту кусків**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Л.н.о., | Радіус небезпечної зони по розльоту шматків висаджених порід в залежності від показників дії вибуху заряду | | | | | | | |
| м | для людей | | | | для механізмів (споруд) | | | |
|  | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5-3,0 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5-3,0 |
| 1,5 | 200 | 300 | 350 | 400 | 100 | 150 | 250 | 300 |
| 2 | 200 | 400 | 500 | 600 | 100 | 200 | 350 | 400 |
| 4 | 300 | 500 | ’700 | 800 | 150 | 250 | 500 | 550 |
| 6 | 300 | 600 | 800 | 1000 | 150 | 300 | 550 | 650 |
| 8 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 200 | 300 | 600 | 700 |
| 10' | 500 | 700 | 900 | 1000 | 250 | 400 | 600 | 700 |
| 12 | 500 | 700 | 900 | 1200 | 250 | 400 | 700 | 800 |
| 15 | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 300 | 400 | 700 | 800 |
| 20 | 700 | 800 | 1200 | 1500 | 350 | 400 | 800 | 1000 |
| 25 | 800 | 1000 | 1500 | 1800 | 400 | 500 | 1000 | 1000 |
| ЗО | 800 | 1000 | 1700 | 2000 | 400 | 500 | 1000 | 1200 |

1. Розлітання кусків породи

Безпечні відстані за розлітанням кусків на відкритій поверхні згідно з ЄПБ мають бути не менші ніж:

W=1/3\*Wрозп=1/3\*7.85=2,59 м.

Підривання свердловинних зарядів - 200 м.

Для людей : 200м.

1. Сейсмічна дія вибуху.

За ЄПБ:

*Rс= (Кг\* Кс\* a \** =(5 \*2\*1 /81/4=126,65 м

де *Кг-* коефіцієнт, який залежить від грунту в основі будинку, що охороняється;

*Кс -* коефіцієнт, що залежить від характеру будови;

*а* - коефіцієнт, що залежить від умов підривання;

*Q -* загальна маса ВР.

**Значення коефіцієнта **

|  |  |
| --- | --- |
| Скельні породи щільні, непорушені | 5 |
| Скельні породи, порушені, неглибокий шар м’яких ґрунтів на скельній основі | 5 |
| Необводнені піщані й глинисті ґрунти глибиною більше ніж 10 м | 12 |
| Обводнені ґрунти й ґрунти з високим рівнем ґрунтових вод | 15 |
| Водонасичені ґрунти | 20 |

**Значення коефіцієнта **

|  |  |
| --- | --- |
| Поодинокі будівлі й споруди виробничого призначення із залізобетонним або металевим каркасом | 1 |
| Поодинокі будівлі висотою не більше двох-трьох поверхів із цегляними та подібними стінами | 1,5 |
| Невеликі житлові селища | 2 |

**Значення коефіцієнта **

|  |  |
| --- | --- |
| Камуфлетний вибух і вибух на розпушування | 1 |
| Вибух на викидання | 0,8 |
| Вибух напівзаглибленого заряду | 0,5 |

1. Дія ударної повітряної хвилі.

Безпечна відстань по дії повітряної ударної хвилі:

*Rв= Кв=* 65= 1384,9 м.

4.Виділення газів.

Rг = 160 70,5 • *Vв* ) = 160 • • (170,5 • 0,0045) =2615,5м

Допуск ВГРЧ - не раніше ніж за 15 хв., а інших - через 30 хв. та розсіювання пилової хмари.

1. **Охорона праці при проведенні свердловинних робіт**

**Заходи з охорони праці при первинному подрібненні**

Ділянки з пробуреними свердловинами (обурені блоки) обов’язково огороджуються із усіх боків можливого доступу на блок натягнутою між опорами (стовпчиками) дротом з прапорцями або яскравими стрічками (шматками) тканини або перекривається доступ до свердловин обуреного блоку валом із гірничої маси.

Буровий станок повинен бути встановлений на спланованому майданчику і розташований так, щоб гусені станка на уступі знаходились не ближче 2-х метрів від верхньої бровки уступу та були перпендикулярні їй. ІІри зачищенні бурового майданчика уздовж верхньої бровки уступу влаштовується насипний вал із гірничої маси.

У випадку розташування свердловин від нижньої бровки верхнього уступу на відстані менше 2/3 його висоти, керуватися “Заходами по забезпеченню безпеки робіт при розробці уступів підвищеної висоти.”

Горловини свердловин в радіусі 0,7 м повинні бути очищені від кусків гірничої породи.

Проїзди між рядами свердловин і під’їзди до блоку повинні бути сплановані. На блоках повинно бути місце для розвороту технологічного транспорту, який використовується при підготовці до вибухових робіт.

Ділянки уступу, на яких розташовані свердловини готові до заряджання, повинні бути очищені від зайвих предметів і обладнання.

Постові будки на блоках повинні встановлюватись за межами 20 м забороненої зони блоку.

Пробки, які утворились в свердловині із ВР групи “Д”, допускається ліквідувати дерев’яною жердиною - забійником.

Установка і закріплення електродетонаторів повинно виключати їх падіння в свердловини.

При заряджанні і утворенні забивки свердловин не допускається наїзд на детонуючий шнур і горловину свердловин. Зарядна машина повинна розташовуватися на блоці таким чином, щоб її колеса знаходились не ближче 3 м від верхньої бровки уступу (якщо неможливе механізоване заряджання свердловин або забивки дані операції виконуються вручну, знаходження людей повинно бути поза призмою сповзання).

Заборонена зона повинна огороджуватись прапорцями і попереджувальними таблицями.

Не допускається прохід в заборонену зону блоку осіб, не зв’язаних з підготовкою масового вибуху або його контролем.

Виконання технологічних операцій і робіт повинно проводитись по команді відповідального керівника масового вибуху і осіб технічного контролю.

Всі роботи повинні проводитись в спецодязі, засобах індивідуального захисту, справним інструментом.

Не допускається витрата вибухових матеріалів в кількості, що перевищує передбачену проектом масового вибуху.

Вибухові матеріали забороняється кидати, кантувати, та бити по них.

Розрахунок безпечних відстаней при вибухових роботах проводиться у відповідності з ЄПБ при вибухових роботах. Допускається диференційований підхід до вибору сейсмобезпечних параметрів вибухових робіт з урахуванням взаємного розміщення об’єктів, які охороняються, горизонту підривання і розподіл коефіцієнту інтенсивності коливань. Це дозволяє більш безпечно проводити вибухи і зняти обмеження їх параметрів при підриванні на глибоких горизонтах.

При проведенні буровибухових робіт, не обумовлених даним проектом (проходка колодязів, плантаж грунтів і т.п.), підприємством розробляється окремий проект, який затверджується головним інженером підприємства, погоджується з замовником і вводиться в проект масового вибуху.

**Заходи з охорони праці при вторинному подрібненні**

Буріння шпурів проводиться в суворій відповідності з Проектом (паспортом) буріння шпурів.

Всі роботи по бурінню та заряджанню шпурів проводяться в спецодязі, 313, справним інструментом.

Досилку патронованої ВР в шпур проводять дерев’яною жердиною.

Не допускати в небезпечну зону осіб, не пов’язаних з підготовкою вибуху.

Виконання технологічних операцій і робіт проводити по команді відповідального керівника вибухових робіт.

Додержуватись обережності при роботі з ВР і засобами ініціювання.

Дроти електропідривної мережі до їх підключення до підривної машинки повинні бути закорочені.

Перед підриванням електропідривна мережа повинна бути перевірена на цілістність і опір.

Огляд місця вибуху проводиться візуально з навітряної сторони. Ходіння по підірваній гірничій масі забороняється.

Підготовлені до буріння і підривання негабаритні куски породи повинні бути стійко викладені на блоці в один шар не ближче 3 м від бровки уступу.

В разі розміщення негабариту від нижньої бровки вище розташованого уступу на відстані менше 2/3 його висоти керуватись заходами по забезпеченню безпеки робіт.

Забороняється розміщати підготовлені до подрібнення негабаритні куски породи під блоком, який підривається. Черговість підривання кусків негабариту повинна виключати взаємне порушення підривної мережі, скиду поверхневих зарядів.

**Пости живої охорони небезпечної зони вибухових робіт**

Вибухонебезпечна зона радіусом 300 м на період виконання вибухів забезпечується постами живої охорони. Розстановку постів живої охорони

проводять за межею небезпечної зони таким чином, щоб місцевість між суміжними постами була в полі зору. Розстановка постів живої охорони приведена на ситуаційному плані.

Час і місце збору сигналістів перед виходом на пост, час явки на пост, зв’язок з керівником вибухових робіт, порядок зняття сигналістів з постів:

за 30 хв. до початку вибухових робіт всі сигналісти збираються в приміщенні майстра БВР для одержання інструктажу про порядок охорони небезпечної зони вибухових робіт, одержання попереджувальних і сигнальних засобів (рацій, мегафонів, свистків, прапорців, нарукавних пов’язок);

- за 10 хв. до подачі попереджувального сигналу сигналісти відправляються на свої пости.

Зв’язок сигналістів з керівником вибухових робіт проводиться за допомогою рації, мегафонів, свистків, прапорців. По сигналу “Відбій” сигналісти покидають пости і доповідають керівнику вибухових робіт про свої зауваження і спостереження.

Укриття для підривників (кількість, розташування)

Підривання свердловинних зарядів проводиться з бліндажа на промисловому майданчику або із-за межі небезпечної зони вибухових робіт. Підривання шпурових зарядів проводиться з пересувних бліндажів, які знаходяться не ближче 200 м від місця вибуху.

Заходи при складних метеорологічних умовах.

При надходженні грози, згідно з §149 ЄПБВР вид.1992 р., забороняється проведення вибухових робіт. Якщо при електропідриванні електровибухова мережа була змонтована до грози, то перед грозою необхідно провести підривання, або ж від’єднати дільничні провідники від магістральних, кінці старанно ізолювати, а людей вивести за межі небезпечної зони.

Забороняється проведення вибухових робіт в темний час доби.

При проведенні вибухових робіт керуватися “Інструкцією по організації і веденню масових вибухів”, узгодженої заступником Голови Комітету

Держнаглядохоронпраці від 16.03.92 р.

Сигнали, які застосовуються при проведенні вибухових робіт (найменування та порядок подачі).

При проведенні вибухових робіт застосовуються звукові сигнали, які подаються за допомогою сирени. Сигнали подаються підривником (старшим підривником), який проводить вибухові роботи, а при масових вибухах спеціально призначеним працівником.

1. й - попереджувальний - один довгий (подається при підриванні з застосуванням електродетонаторів - з початку розміщення бойовиків, а при підриванні з застосуванням ДШ - з початку монтажу вибухової мережі. По цьому сигналу повинні виставлятися пости, які забезпечують охорону небезпечної зони);
2. й - бойовий - два довгих, по цьому сигналу проводиться підривання;
3. й - відбій - ГРИ коротких, кінець вибухових робіт.

Для попередження негативної дії отруйних газів, що утворюються при вибухових роботах, допуск людей в кар’єр після проведення вибухових робіт дозволяється керівником вибухових робіт після розсіювання пилової хмари, повного провітрювання, але не раніше чим через 30 хвилин.

**Організація робіт при проведенні масових вибухів.**

При проведенні вибухових робіт треба керуватися інструкцією по організації та проведенню масових вибухів серій свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах і проектом на масовий вибух, який складається за дві доби до масового вибуху і встановлює строки, порядок виконання робіт на території, яка попадає в небезпечну зону вибухових робіт, відповідальність посадових осіб за вивід людей, механізмів та відключення електроенергії на період виконання вибухових робіт. При проведенні вибухових робіт,відповідно до затвердженого графіку і розпорядку, відповідальний працівник заводу забезпечує вивід всього підпорядкованого йому або допущеного ним на територію персоналу і вивід механізмів за межі 8.

1. **Економічна частина**

Згідно з даними на 2015 рік вартість грамоніту 79/21 становить 4500 грн/т, тобто вартість ВР складе 4500\*9,962=44829 грн.

48 бойовиків коштуватиме (3грн/шт) 48\*3=144 грн.

Загальна вартість масового вибуху коштуватиме

44829 +144 = 44973 грн.

1. **Список використаної літератури**
2. Кравець В.Г., Прокопенко B.C.. Фролов О.О., Ган A.Л, Маргар'ян А.З. Вибухові роботи. Фізичні параметри вибуху, елементи технологій, охорона праці. Методичні вказівки. Київ "Політехніка" 2005.-68с.
3. Смирнов А.Г., Козлов С.С. Методические указания к выполнению практических работ по курсу "Проэктирование взрывных работ". Киев:КПИ, 1981.-63с.
4. Кравець В.Г., Лучко I.A., Митюк Л.О., Демещук В.А. Проектування підривних робіт при будівництві підземних споруд: Методичні вказівки.- К:ННДІОП:НТУУ"Кга", 1999.-47с.

Гущин В.И. задачник по взрывным работам. Москва "Недра", 1990.