

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № П-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

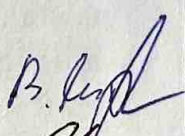
Гірничо-екологічний факультет
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

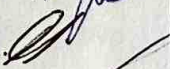
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: «Оптимізація параметрів буро-вибухових робіт з метою
зменшення витрат та виходу негабариту в умовах
ТОВ «Овручгран»

Виконав: студент 4 курсу,
групи РР-47
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Литвин В.М. 

Керівник: Остафійчук Н.М. 

Рецензент: Башинський С.І. 

Житомир - 2022

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет
Кафедра: РРКК ім. проф. Бакка М.Т.
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Башинський С.І

(підпис)

(Прізвище та ініціали)

«15» квітня 2022 р.

З А В Д А Н Н Я НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Литвина Віталія Михайловича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Оптимізація параметрів буро-вибухових робіт з метою зменшення витрат та виходу негабариту в умовах ТОВ Овручгран»

Керівник роботи

Старший викладач Остафійчук Неля Миколаївна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «15» квітня 2022 р. №137

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: Статут ТОВ «Овручгран»; проект розробки Новоруднянського родовища, що розробляє ТОВ «Тригирський маєток»; Зведено-ситуаційний план ТОВ «Тригирський маєток»; Результати детальних геологорозвідувальних робіт Новоруднянського родовища граніту виконаних в 1978-81 роках; Типовий проект на проведення вибухових робіт методом свердловинних та шпурових зарядів на Новоруднянському родовищі, що розробляє ТОВ «Тригирський маєток»; Паспорти блоків при вибухових роботах.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): описати наведено інформацію про підприємство; описано геологічні та гідрогеологічні особливості родовища; наведено розрахунок основних параметрів буро-вибухових робіт та схем комутації

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Паспорт гірничих робіт 2. Зведений план гірничих виробок 3. Зведений план гірничих виробок з зоною БВР 4. Геологічні розрізи 5. Схеми та економічні показники

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Остафійчук Н.М. старший викладач	12.03.22	03.04.22
Розділ 2	Остафійчук Н.М. старший викладач	10.04.22	25.04.22
Розділ 3	Остафійчук Н.М. старший викладач	01.05.22	11.05.22
Розділ 4	Остафійчук Н.М. старший викладач	20.05.22	24.05.22

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	12.03.22-03.04.22	
2	Написання розділу 2	10.04.22-25.04.22	
3	Написання розділу 3	01.05.22-11.05.22	
4	Написання розділу 4	20.05.22-24.05.22	
5	Написання висновків та оформлення роботи	25.05.22-02.06.22	
6	Підготовка графічних матеріалів	03.06.22-12.06.22	

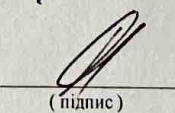
Студент


(підпис)

Литвин В.М

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

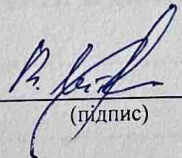
Остафійчук Н.М

(прізвище та ініціали)

Я, Литвин Віталій Михайлович, цим засвідчую, що представлена до захисту робота бакалавра на тему: «Оптимізація параметрів буро - вибухових робіт з метою зменшення витрат та виходу негабариту в умовах ТОВ Овручгран» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

Я попереджений про те, що у разі виявлення фактів порушення мною академічної доброчесності буду недопущений до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений його відповідно до: Закону України «Про освіту», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку скасування рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації» та Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська політехніка».

«14» червня 2022 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОРУДНЯНСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ	9
1.1. Геологічна характеристика родовища	9
1.2. Геологічна будова родовища	10
1.3. Гідрогеологічні умови родовища	12
1.4. Якісна характеристика корисних копалин	12
1.5. Балансові та промислові запаси корисних копалин	14
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ ЗА УМОВ ТОВ «ТРИГІРСЬКИЙ МАЄТОК».....	18
2.1 Інформація про підприємство	18
2.2 Існуючі умови виробництва.....	21
2.2.1 Стан гірничих робіт	21
2.2.2 Буровибухові роботи	21
2.2.3 Система розробки родовища та розрахунок її параметрів.....	22
2.2.4 Технологія та організація гірничих робіт	23
2.3 Види вибухових речовин та засобів ініціювання, що використовуються при проведенні підричних робіт	24
2.3.1 Способи підривання зарядів	26
2.3.2 Конструкція свердловинних зарядів	27
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВІЩА	30

					РРКК.ДР22.10.ЗМ.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ			Літ.	Арк.	Акрушіє
Студент		Литвин В.М.								
Керівник		Остафійчук Н.							1	3
К.розд.		Остафійчук Н.						Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47		
Н.контр.		Башинський С.								
Зав.каф.		Башинський С.								

3.1. Заходи з охорони праці при виконанні підривних робіт.....	30
3.2. Охорона праці.....	33
3.3. Охорона надр та навколишнього середовища	34
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	42
4.1. Обґрунтування доцільності оптимізації параметрів буро-вибухових робіт та схем комутації підривної мережі з метою зменшення виходу негабариту та економії засобів ініціювання в умовах кар'єру ТОВ «Тригірський маєток» який обслуговує ТОВ «Овручгран»	42
4.2. Розрахунок свердловинних зарядів.....	43
4.2.1. Розрахунок величини лінії опору по підшві уступу	46
4.2.2. Розрахунок величини відстані між свердловинами в ряду	47
4.2.3. Розрахунок величини відстані між рядами	47
4.2.4. Розрахунок кількості ВМ і довжини заряду в свердловині	49
4.2.5. Розрахунок ефективної глибини перебуру	50
4.2.6 Розрахунок довжини набійки в свердловині	51
4.2.7. Розрахунок величини розміру шматка набієчного матеріалу	53
4.2.8. Розрахунок зарядів для парно-зближених свердловин	54
4.3. Розрахунок підробки підшви уступів	56
4.4. Розрахунок безпечних відстаней	60
4.4.1. Розрахунок небезпечної зони по розльоту уламків породи.....	60
4.4.2. Розрахунок небезпечної зони по сейсмічній дії вибуху.....	62
4.4.3 Розрахунок небезпечної зони по дії УПХ на закління	65
4.5. Розрахунок інтервалів уповільнення.....	68

					РРКК.ДР22.10.3М.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

4.6. Розрахунок та порівняння складових для проведення одного масового вибуху та економічне обґрунтування запропонованих рішень	69
ВИСНОВКИ.....	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	80
Додаток А Схема розташування свердловин	82
Додаток Б Схема розташування свердловин.....	83
Додаток В Конструкція зарядів у свердловинах.....	84
Додаток Г Конструкція зарядів у свердловинах	85
Додаток Д Схема з'єднання пристрою НСІ із шашкою Т-400Г	86
Додаток Е Схема з'єднання пристрою НСІ із шашками ЗТП-800	87
Додаток Ж Схема з'єднання пристрою НСІ із зарядами патрованої ЕВР	88

					РРКК.ДР22.10.3М.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Буро-підривні роботи — це сукупність виробничих процесів із відділення скельних гірських порід від масиву за допомогою підривання.

Термін буро-підривні роботи виник з метою підкреслення нерозривності, взаємозв'язку та взаємозалежності процесів буріння, заряджання вибухових речовин та безпосередньо вибуху. При проведенні буро-вибухових робіт проводиться планування бурових робіт (види свердловин, їх діаметр, відстань між свердловинами, глибина, розрахунки вартості і так далі), підготовка до вибуху (заряджання вибухових речовин, набійка свердловин, монтування вибухової мережі тощо), ініціювання та вибух.

Актуальність теми переважним чином зумовлена економічними факторами пов'язані з постійним ростом цім на продукцію на сировину для виготовлення вибухових матеріалів та засобів ініціювання. А також зменшення витрат на паливно мастильні матеріали при бурінні свердловин, а також для зменшення використання кількості постійно здорожчуючого імпортного бурового інструменту. Потрібно зауважити, що процес здійснення буро-вибухових робіт є одним з найскладніших, а на його виконання припадає на лівову частку від загальної величини собівартості видобування готової продукції.

Об'єктом порівняння є система застосування параметрів буро-вибухових робіт в повному циклі в умовах кар'єру ТОВ «Тригірський маєток»

Предметом порівняння є виконання аналізу доцільності нововведених запропонованих параметрів буро-вибухових робіт задля покращення економічних показників ТОВ «Тригірський маєток»

					РРКК.ДР22.10.ВС.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Литвин В.М.			ВСТУП			Лім.	Арк.	Акрушів		
Керівник		Остафійчук Н.								1	2	
К.розд.		Остафійчук Н.						Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47				
Н.контр.		Башинський С.										
Зав.каф.		Башинський С.										

Завдання, вирішенні в ході виконання дослідження:

- зміна діаметру буріння свердловин;
- зміна сітки буріння з «квадратної» на «шахматну»;
- зміна параметрів сітки буріння;
- зміна схеми комутації поверхневої мережи та свердловинних зарядів.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел і додатки. Загальний обсяг роботи становить 89 сторінок, з яких: 11 таблиць та 60 формул.

					РРКК.ДР22.10.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОРУДНЯНСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ

1.1. Геологічна характеристика родовища

Геологічна вивченість району робіт достатньо висока, район родовища покритий державною геологічною зйомкою масштабу 1:200000, лист М-35-XVII (Житомир), М.П. Щербіна, 2003 р.

В період 1959-61 рр. підготовлені й видані матеріали Комплексної геологічної карти масштабу 1:200000 аркуша М-35-XVII (Житомир). Автори Ролик А. Г. і ін.

На території описуваного району розвідані й експлуатуються ряд родовищ різних видів мінеральної сировини. В 1950 р. розвідане й у 1978-81 рр. дорозвідане експедицією „Укргеолбудм” Березівськ-1 родовище гранітів, розташоване за 18 км на північний захід від м. Житомир. Родовище розробляється корпорацією „Укрбудматеріали” для виробництва будівельного щебеню. Запаси граніту затверджені ДКЗ СРСР (прот. № 8776 від 6.06.1981 р.) і за станом на 1.01.1994 р. становили за категоріями А+В+С1 9262 тис. м³.

В 1974-1976 рр. трестом „Київгеологія” розвідане Тригир'ївське родовище гранодіориту, розташоване за 0,5 км південніше с. Тригир'я. Корисна копалина - незмінений гранодіорит, придатний як сировина для побутового й бортового каменю. Запаси затверджені УТКЗ (прот. № 3770 від 23.02.76 р.) і за станом на 1.01.1994 р. становили за категоріями А+В+С1 2809 тис. м³.

Новоруднянське родовище кристалічних порід уперше було розвідане у 1972-73 рр. Комплексною партією геологорозвідувальних і проектних робіт Мінрадгоспів України. Запаси кристалічних порід затверджені УТКЗ (протокол № 3571 від 18.04.1974 р.) і за станом на 1.01.1994 р. склали за категоріями А+В+С1 1595 тис. м³. Родовище з 1973 р. розроблялось щебзаводом Житомирського

					РРКК.ДР22.10.01.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Литвин В.М.				РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОРУДНЯНСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ			Літ.	Арк.	Акрушів	
Керівник	Остафійчук Н.									1	9
К.розд.	Остафійчук Н.							Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47			
Н.контр.	Башинський С.										
Зав.каф.	Башинський С.										

облавтодору. Продуктивність щебзавода становила 100 тис. м³ щебеню за рік.

У 2018 р. ТОВ "Магма" за технічним завданням ТОВ "ТРИГІРСЬКИЙ МАЄТОК" проведено ГРР детальну геолого-економічну оцінку Новоруднянського родовища кристалічних порід.

1.2. Геологічна будова родовища

Родовище пов'язане з виверженими й ультраметасоматичними породами, що відносяться до букинського комплексу (PR1bu) нижнього протерозою. Центральна й північна частина родовища (близько 80% площі) складені винятково габро-норитами, а південна частина родовища складена досить строкатим складом порід: гранодіоритами, габро-монцонітами. Північна й центральна частина родовища (близько 6 га) розкриті кар'єром, на іншій частині його території кристалічні породи перекриті пухкими четвертинними відкладами.

Пісок, що залягає під ґрунтово-рослинним шаром, воднольодовикового походження і відноситься до верхньої ланки четвертинної системи. Потужність його коливається від 0,5 до 2,4 м, в середньому 0,8 м.

Кора вивітрювання кристалічних порід представлена жорствою різнозернистою, щебенистою, що поступово переходить у сильно вивітрілі породи.

Потужність її змінюється від 1,0 м (свр. №№ 2, 30) до 6,0 м (свр. № 31).

Кристалічні породи докембрію представлені породами букинського комплексу (PR1bu) - габро-норитами, гранодіоритами, габро-монцонітами, діоритами, які складають однойменний диференційований плутон, що впровадився в породи тетерівської серії.

Ґрунтово-рослинний шар, пісок і жорстк'яно-глиниста кора вивітрювання сумарною середньою потужністю 4,83 м віднесені до пухкого розкриву, а вивітрілі породи - до скельного.

					РРКК.ДР22.10.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сумарна потужність розкритих порід по нерозкритій частині родовища коливається від 0,0 до 24,0 м, становить в середньому 3,64 м (за винятком свр. № 33).

Зона незмінених кристалічних порід простежена на глибину від 15,5 м (свр. № 7) до 51,6 м (свр. № 30).

Запаси корисної копалини підраховуються до горизонту +171 м. Потужність незмінених порід, яка прийнята до підрахунку запасів, коливається від 16,3 м до 50,5 м, складаючи в середньому 37,8 м. Корисна копалина на родовищі представлена габро-норитами, гранодіоритами й монцонітами, порушеними вивітрюванням і незміненими. Сумарна потужність корисної товщі до горизонту +171 м коливається від 26,3 до 52,2 м, в середньому 39,8 м.

За результатами робіт 1992 р. переважаючою породою за петрографічним складом на більшій частині родовища є габро-норит.

Габро-норит – порода темно-сірого до чорного кольору, середньо- і дрібнозерниста, масивної текстури. Хімічний склад габро-норитів характеризується незначними коливаннями основних компонентів (SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MgO , Na_2O).

У мінералогічному складі переважає плагіоклаз до 70%, піроксен: мікрокліновий – 17%, ромбічний – 10%, олівін - 0,6%.

Гранодіорит - порода зеленувато-сіра, темно-сіра, масивна, рідше плямистої текстури, що обумовлено нерівномірним розподілом темноколірних мінералів. Структура гіпідіоморфнозерниста.

Мінеральний склад: плагіоклаз - 49-65 %, калішпат 4-20 %; кварц 10-15 %, амфібол - 4-5 %, біотит - 2-3 %.

За особливостями геологічної будови й залягання кристалічних порід згідно „Інструкції із застосування класифікації запасів до родовищ будівельного й облицювального каменю” Новоруднянське родовище відноситься до I групи і являє собою масивний поклад кристалічних порід з витриманими фізико-механічними властивостями, непорушеним або слабо порушеним заляганням.

					РРКК.ДР22.10.01.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Гідрогеологічні умови родовища

У районі родовища підземні води, приурочені до кристалічних порід докембрію й покриваючих їх осадових відкладів, у зв'язку з відсутністю водотривких відкладів, гідравлічно пов'язані між собою. Природний режим підземних вод відноситься до типу сезонного живлення з весняним підйомом рівнів, викликаним інфільтрацією талих вод, і порівняно невеликим осіннім підйомом, пов'язаним з інфільтрацією осінніх опадів.

У період дорозвідки родовища (травень-вересень 1992 р.) глибина залягання рівня води змінювалася від 1,2 м (свр. №№ 30, 31 м) до 18,5 м (свр. № 36), а відмітка рівнів коливається від 213 м (свр. № 33) до 179,0 м (свр. № 35).

На сьогодні надходження води в кар'єр відбувається, в основному, за рахунок атмосферних опадів, у той час як приплив підземних вод ледь сягає 70 м³/д в межень і 115-120 м³/д у весняно-осінній період.

Водонаповнення кристалічних порід цілком залежить як від ступеня їх тріщинуватості, так і від загальних геологічних умов.

1.4. Якісна характеристика корисних копалин

Корисною копалиною на Новоруднянському родовищі для виробництва будівельного щебеню є кристалічні породи, представлені порушеними вивітрюванням і незміненими гранодіоритами, габро-норитами і габро-монцонітами.

За ступенем вивітрювання на родовищі виділені зони вивітрілих, порушених вивітрюванням і незмінених кристалічних порід.

Вивітрілі породи складають близько 0,8 % від усього обсягу гірських порід, порушені вивітрюванням – 15-16 % і незмінні – 84 %.

Для виробництва буто-щебеневої продукції якість порід визначається їх фізико-механічними властивостями, які регламентуються пропонованими

					РРКК.ДР22.10.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимогами до сировини. Зроблений комплекс випробувань гірської породи, щебеню і відсіву.

Оцінка якості гірської породи виконана відповідно до вимог наступних стандартів: ДСТУ Б В.2.7-75-98 „Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови”, ДСТУ Б В.2.7-241:2010 „Камінь бутовий. Технічні умови”.

Якість відсіву оцінювалась відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-210:2010 „Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови”.

З порід, порушених вивітрюванням, на щебзаводі вироблявся щебінь, що за всіма показниками відповідав вимогам ДСТУ. Вихід щебеню із цих порід становив 78-80 %. Для підтвердження цих результатів у 1995 р. була відібрана технологічна проба № 65 по порушених вивітрюванням габро-монцонітах у районі свердловини № 8 (1972-73 рр.), які раніше були віднесені до розкривних порід. Результати випробувань показали, що з порушених вивітрюванням порід щебінь відповідає вимогам ГОСТ (і ДСТУ).

Незмінені вивітрюванням породи є основною корисною копалиною, вони розкриті діючим кар'єром на значній площі і становлять близько 84 % загального обсягу запасів всього родовища.

Значення пористості по порушених вивітрюванням породах змінюються від 1,1 до 2,5 %, а по незмінених - 0,8-2,8 %.

Водопоглинання порушених вивітрюванням порід коливається від 0,59 до 1,0 %, а незмінених - 0,10-0,57 %.

Механічна міцність при стиску в сухому стані незмінених порід коливається від 1036 до 1212 кгс/см², а порушених вивітрюванням - 886-1062 кгс/см².

Механічна міцність при стиску у водонасиченому стані порушених вивітрюванням порід коливається від 717 до 860 кгс/см², а незмінених - від 978 до 1148 кгс/см².

					РРКК.ДР22.10.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З метою оцінки радіаційного рівня кристалічних порід проведено суцільне прослуховування керна свердловин і зроблені фіксовані виміри гамма-фону при суцільному прослуховуванні по маршруті зйомки з відстанню між точками вимірів 5 м. Виміри виконувалися приладом СРП-68-01. По 32 пробах був виконаний спектральний аналіз по урану й торію і аналіз полум'яної фотометрії по калію.

Отримані дані свідчать, що розвідані на родовищі кристалічні породи відповідно до РСН- 356-91 відносяться до I класу (сумарна питома активність менше 10 пКи/г) і придатні для одержання будівельного щебеню I класу.

Перерахована стосовно «Вимог до оцінки природної радіоактивності корисних копалин при проведенні геологорозвідувальних робіт на родовищах будівельної сировини» сумарна питома активність кристалічних порід за пробами 1995 р. змінюється від 42,9 Бк/кг до 181,9 Бк/кг, що слугує підтвердженням придатності цих порід до I класу будівельної сировини (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Значення сумарної питомої активності порід

Кількість проб	Граничні значення, пКи/г	Граничні значення, Бк/кг
1	2	3
32	1,33-4,89	42,9-181,9

1.5. Балансові та промислові запаси корисних копалин

Усі вихідні дані прийняті з геологічного звіту про дорозвідку Новоруднянського родовища кристалічних порід.

Основою для підрахунку запасів за результатами детальної геолого-економічної оцінки став топографічний план зйомки масштабу 1:1000 за станом на 26.04.2018 р. Після затвердження запасів у 1995-96 рр. на родовищі було видобуто всього 93,0 тис. м³ корисної копалини. До квітня 2018 р. родовище не розроблялося, було законсервоване, залите водою і належало до резерву державного фонду родовищ.

					РРКК.ДР22.10.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перерахунок запасів виконано на основі топографічного плану, поновленого за станом на 26.04.2018 р.

Розвідувальна мережа для Новоруднянського родовища була такою: для запасів за категорією А –100 - 200 м, В –200 - 300 м.

При розвідці та оцінці запасів Новоруднянського родовища кристалічних порід було враховано багаторічний досвід геологорозвідувальних і експлуатаційних робіт на подібних за розмірами площах щебеневої сировини у Житомирській області.

Рішенням ДКЗ України при затвердженні запасів у 1995 – 96 рр. частина запасів категорії В у південній частині блоку В-ІІ смугою шириною 30 м була віднесена до категорії С1. Однак з огляду на те, що ця смуга прилягає до свердловини № 2 з потужністю розкривних порід у 24,0 м, головним чином скельних (22,0 м), що різко погіршує гірничотехнічні умови цієї частини родовища, на пропозицію Замовника ця смуга із підрахунку запасів вилучена.

Вихідними запасами Новоруднянського родовища є кристалічні породи, затверджені Протоколом ДКЗ № 4767 від 18.04.2019 р. до горизонту + 171,0 м і становлять 2977,0 тис.м³ по кат. А+В+С, (А-1029,0; В-1949,0 тис.м³). Залягають дані запаси на площі 12,15 га.

Промислові запаси по родовищу становлять 2977,0 тис.м³.

Об'єм приросту запасів в бортах кар'єру при погашенні запасів становить – 832,9 тис.м³, що становить 28% від геологічних запасів.

Об'єм втрат 1-го класу (загальнокар'єрні втрати) при фіксації бортів кар'єру становить - 25,0 тис. м³, що становить 0,84% від геологічних запасів.

Таким чином, промислові запаси Новоруднянського родовища кристалічних порід становлять:

$$2977,0 - 25,0 + 832,9 = 3784,9 \text{ тис.м}^3 \quad (1.1)$$

					РРКК.ДР22.10.01.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім того, при проведенні видобувних робіт також буде мати місце збільшення та зменшення об'ємів розкривних порід.

Об'єм збільшення розкривних порід становить - 6,4 тис.м³.

Об'єм зменшення розкривних порід становить - 6,5 тис.м³.

Таким чином, об'єм розкривних порід в проектному контурі кар'єру становитиме:

$$361,0 + 6,4 - 6,5 = 360,9 \text{ тис.м}^3 \quad (1.2)$$

в тому числі: родючий шар ґрунту (РШГ) – 12,0 тис м³, скельний розкрив – 129,0 тис м³. Промисловий коефіцієнт розкриву - 0,1 м³/м³.

Промислові запаси корисної копалини підраховані як алгебраїчна сума залучених в розробку запасів, приросту та втрат і складають:

1. Проектні балансові запаси складають:

$$2977,0 + 832,9 = 3809,9 \text{ тис.м}^3 \quad (1.3)$$

де 2977,0 тис.м³ - вихідні балансові запаси станом на 01.06.2019 року;

832,9 тис.м³ – проектний приріст запасів.

2. Промислові запаси корисної копалини складають:

$$(2977,0 + 832,9) - 28,4 = 3784,9 \text{ тис.м}^3 \quad (1.4)$$

					РРКК.ДР22.10.01.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де 2977,0 тис.м³ – геологічні запаси, затверджені протоколом ДКЗ № 4767
від 18.04.2019 р.;

28,4 тис.м³ – сумарні втрати.

Коефіцієнт втрат складає:

$$28,4 : 2977,0 = 0,0095 \quad (1.5)$$

					РРКК.ДР22.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ ЗА УМОВ ТОВ «ТРИГІРСЬКИЙ МАЄТОК»

2.1 Інформація про підприємство

В адміністративному відношенні Новоруднянське родовище знаходиться в Житомирському районі Житомирської області. Родовище розташоване за 0,8 км на південний схід від с. Нова Рудня, на правобережжі р.Тетерів, яка протікає за 0,8 км північніше. Географічні координати родовища: ПШ - 50°10',47; СД - 28°20'00.

Обласний і районний центр м. Житомир знаходиться за 28 км на схід від родовища. Найближчими населеними пунктами є села Висока Піч, Буки, Нова Рудня, з якими родовище зв'язане шосейними дорогами.

У геоморфологічному відношенні територія району робіт відноситься до південного Полісся, для якого характерні денудаційні форми рельєфу, обумовлені близьким до денної поверхні заляганням кристалічних порід, у вигляді округлих і овальних пагорбів, а також у формі гряд, валів і гранітних брил. Абсолютні відмітки рельєфу поверхні змінюються від 200 м до 240 м.

Корисною копалиною на родовищі є незмінені та порушені вивітрюванням кристалічні породи: габро-норит, гранодіорит, габро-монцоніт. Супутні корисні копалини на Новоруднянському родовищі кристалічних порід відсутні.

Потужність корисної копалини на родовищі змінюється по блоках: Блок А-I - 33 м; блок В-II -44,3 м. Середня потужність корисної копалини по родовищу становить 38,0 м.

Запаси кристалічних порід затверджені Протоколом ДКЗ № 4767

					<i>РРКК.ДР22.10.02.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ ЗА УМОВ ТОВ «ТРИГІРСЬКИЙ МАЄТОК»		
Студент		Литвин В.М.					
Керівник		Остафійчук Н.					
К.розд.		Остафійчук Н.					
Н.контр.		Башинський С.					
Зав.каф.		Башинський С.					
					<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
						1	12
					Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47		

від 18.04.2019 р. до горизонту + 171,0 м і становлять 2977,0 тис.м³ по кат. А+В (А-1029,0; В-1948,0).

Промислові запаси по родовищу становлять 3784,9 тис.м³. Проектна річна потужність проектуємого кар'єру по гірничій масі 100 тис.м³ незмінених порід.

Середня потужність розкривних порід по родовищу становить 5,4 м:

- пухкий розкрив – 3,5 м;
- скельний розкрив - 2,1 м.

Об'єм розкривних порід в проектному контурі кар'єру промислового видобування кристалічних порід на щебінь – 361,4 тис. м³, з них: пухкий розкрив – 2232,3 тис м³, скельний розкрив – 129,1 тис м³.

Головною водною артерією в районі є р. Тетерів, у яку впадають притоки р. Глубочек та р. Шейка. Долини цих рік глибоко врізані, мають відносно стрімкі ухили, вузькі заплави, заболочені тільки у верхів'ях. Середня річна витрата рік коливається в межах 0,8-23,8 м³/с, максимум досягає 574 м³/с (р.Тетерів). Максимальні витрати спостерігаються навесні, мінімальні - взимку й улітку.

Клімат району робіт в основному помірний, вологий, відрізняється досить м'якою, часто нестійкою зимою й порівняно прохолодним літом. Середньорічна сума атмосферних опадів досягає 450-550 мм. Максимальне промерзання ґрунту становить 118-120 см. Сніговий покрив не перевищує 20-30 см.

В економічному відношенні район агропромисловий. Широко представлена промисловість по переробці сільськогосподарської сировини й виробництву будівельних матеріалів.

Новоруднянське родовище кристалічних порід розроблялося з 1965 р. без розвідки, а уперше розвідане в 1972-73 рр. комплексною партією геолого-розвідувальних і проектних робіт Міністерства радгоспів України. Родовище експлуатувалося кар'єром комбінату підсобних підприємств Житомирського облавтодору.

Запаси на родовищі кристалічних порід затверджені УТКЗ (протокол № 3571 від 18.06.1974 р.) за категоріями А+В+С1 -2315 тис.м³, у тому числі за категорією

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

A-353,0; B-1446,0; C1 -516 тис.м³. У 1992-95 рр. у зв'язку з реконструкцією Новоруднянського кар'єра й доведенням його потужності до 200 тис.м³ щебеню на рік виникла необхідність у дорозвідці родовища з метою забезпечення реконструйованого підприємства запасами на нормативний строк.

У результаті виконаних геологорозвідувальних робіт на Новоруднянському родовищі запаси повністю переоцінені на площі 124,28 тис. м² і склали 5481,5 тис. м³, в т.ч категорії А – 963; В – 4028; C1 – 239 тис.м³.

У Державному балансі запасів корисних копалин України (згідно з довідкою ДНВП "Геоінформ України" від 22.10.2018 № 03/303-3626) станом на 01.01.2019 р. на Новоруднянському родовищі обліковуються балансові запаси кристалічних порід у кількості 2978 тис. м³, у т. ч. за категоріями (тис.м³): А – 1259, В – 1716, C1 – 3. На державну експертизу подані підраховані станом на 01.01.2019 р. балансові запаси незмінених і порушених вивітрюванням кристалічних порід (габро-норитів, габро-монцонітів, гранодіоритів) Новоруднянського родовища, що придатні для виробництва щебеню марок 1000-1400 за дробильністю, Ст-I – Ст-II за стиранністю, F-50 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 "Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови", у кількості:

Таблиця 2.1

Запаси корисної копалини в межах підрахованих запасів Новоруднянського родовища

Код класу	Категорія запасів	Запаси кристалічних порід, тис. м ³		
		порушених вивітрюванням	незмінених вивітрюванням	разом
111	А	–	1029	1029
	В	142,7	1804,9	1947,6
	А+В+С ₁	142,7	2833,9	2976,6

Спеціальний дозвіл на користування надрами № 5678 від 04 грудня 2012 року наданий ТОВ «Тригірський маєток» для видобування кристалічних порід

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Новоруднянського родовища на щебінь. Термін дії спеціального дозволу - 20 (двадцять) років. Ліцензійна ділянка знаходиться на відстані 0,5 км на південний схід від с. Нова Рудняна землях запасу Буківської сільської ради Житомирського району Житомирської області. Площа ліцензійної ділянки становить 12,15 га. Проектна площа гірничого відводу становить 13,24 га.

2.2 Існуючі умови виробництва

2.2.1 Стан гірничих робіт

Екскавація гірничої маси в вибоях здійснюється екскаватором Hitachi ZX330LC-3. На розкривних роботах застосовується екскаватор Hitachi ZX330LC-3.

Транспортування гірничої маси з вибоїв на ДСЗ виконується власним автотранспортом – автосамоскидами БелАЗ-7540В в/п 30 т. Транспортування розкривних порід у відвали також виконується власним автотранспортом – автосамоскидами БелАЗ-7540В в/п 30 т. Допоміжні роботи на кар'єрі виконуються фронтальним навантажувачем CLG-856. Буріння свердловин виконується станками Atlas Copco.

Резервне обладнання: не передбачається.

Корисна копалина на родовищі розробляється уступами з максимальною висотою 15 м.

2.2.2 Буровибухові роботи

Розробка граніту здійснюється за допомогою буровибухових робіт, способом свердловинних зарядів. Буріння свердловин виконується станками: Atlas Copco ROC, Sandvik TITON, Sandvik Pantera, діаметр свердловин становить 130мм, 155мм. Напрямок буріння свердловин – вертикальний, похилий.

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Розробка негабариту прийнята методом шпурових зарядів, буріння шпурів здійснюється ручними перфораторами, постачання стиснутим повітрям від пересувних компресорних станцій. А також гідромолотом на базі гідравлічного екскаватора.

Метод вибухових робіт – свердловинні та шпурові заряди. Спосіб підривання: електричний, комбінований.

Забезпечення вибуховими матеріалами при виконанні підривних робіт в кар'єрі проводиться зі складів ВМ ТОВ «Овручгран».

Щорічно, після затвердження плану розвитку гірничих робіт, в типовому проекті змінюється ситуаційний план.

2.2.3 Система розробки родовища та розрахунок її параметрів

Основні параметри системи розробки наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Параметри системи розробки

№ п/п	Найменування параметрів	Одиниці виміру	Розкрит		Видобування
			Пухкий	Скельний	
1	2	3	4	5	6
1	Відмітка робочого горизонту	м	покрівля скельних порід	покрівля незмінених порід	+201,0; +186,0; +171,0.
2	Висота уступу	м	5,0	2,7	15,0
3	Кути відкосів – робочого	град	60	80	80
	- неробочого	град	30	70	70
4	Ширина розвалу висадженої породи	м	-		45,0
5	Максимальна висота розвалу підривної гірничої маси	м	-		16,8
6	Ширина заходки по бурінню	м	-		21,0
7	Ширина екскаваторної заходки	м	16,7		5,55 – 16,65
8	Ширина смуги безпеки (призма очікуваного завалювання)	м	-		6,0
9	Ширина робочої площадки	м	37,5		65,8
10	Ширина обочини з нагірної сторони	м	1,5		1,5
11	Ширина проїжджої частини	м	10,0		10,0
12	Ширина обочини з низової сторони	м	4,5		4,5
13	Довжина фронту робіт	м	-		20,8
14	Ширина запобіжної берми	м	4,0		10,0

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

2.2.4 Технологія та організація гірничих робіт

Розробка пухких розкривних порід і корисної копалини проводитиметься роздільно гідравлічним екскаватором в поєднанні з колісним навантажувачем і автосамоскидами.

Розкрив корисної копалини – капітальною і розкривною траншеями.

Закладення траншей – внутрішнє.

Корисна копалина розроблятиметься із попереднім розпушенням буропідривними роботами, методом свердловинних зарядів.

Буро-вибухові роботи проводитимуться підрядним способом силами спеціальних підприємств.

Навантаження підривної гірничої маси здійснюватиметься екскаватором Hitachi ZX330LC-3 з ковшем ємністю 1,5 м³.

Пухкі розкривні породи розроблятимуться гідравлічним екскаватором Hitachi ZX330LC-3 з ковшем ємністю 1,5 м³.

Транспортування гірничої маси з кар'єру для перероблення на ДСЗ здійснюється – автосамоскидами БелАЗ-7540В в/п 30 т, породи розкриву транспортуватимуться у зовнішні відвали.

Відстань транспортування видобутої корисної копалини на ДСЗ – до 0,1 км, порід розкриву у відвал – до 0,1 км. Відсіпання відвалу здійснюватиметься ярусами, вистою до 15,0 м.

На зачищення робочих майданчиків, підгортання гірничої маси, підготовки з'їздів і ремонту кар'єрних доріг задіяні фронтальний навантажувач CLG-856, який також використовується для відвантаження готової продукції.

Для водовідливу, з урахуванням максимального припливу води в період весняного паводку використовуються два насоси (один – працює, другий – резервний). Вода, що відкачується з кар'єру, направляється в очисні споруди (ставок-відстійник). Очищена від зважених часток і нафтопродуктів кар'єрна вода по водовідвідній каналі, скидається в струмок, що знаходиться на захід від кар'єру. Частина цих вод використовується для технічних потреб кар'єру

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(зрошення доріг, миття транспортних засобів) і технологічних заводу (промивання щебеню).

2.3 Види вибухових речовин та засобів ініціювання, що використовуються при проведенні підричних робіт

Видобувні роботи на кар'єрі проводяться з застосуванням буропідричних робіт методом свердловинних та шпурових зарядів.

Для проведення підричних робіт використовуються вибухові речовини та засоби ініціювання, що допущені до застосування у відповідності з чинним законодавством України на момент проведення таких робіт:

- для обводнених свердловин: грамоніт 50/50; порох піроксиліновий, ЕВР, патрони ЕВР, грануліти;
- для частково обводнених свердловин і шпурів: грамоніт 79/21ГС, порох піроксиліновий, ЕВР, патрони ЕВР, грануліти;
- для сухих свердловин і шпурів: амоніт №6ЖВ грамоніт 79/21, ЕВР, патрони ЕВР, грануліти;
- для виготовлення проміжних детонаторів (патронів-бойовиків) використовується: шашки тротиліві промислові типу Т-400Г, ЗТП-800; і.т.п., патрони ЕВР, амоніту №6ЖВ;

В якості засобів ініціювання застосовуються:

- електродетонатори: ЕД - 8Ж;
- детонуючий шнур: ДШЕ – 9, ДШЕ – 12;
- неелектричні системи ініціювання (НСІ) типу «Імпульс», «Прима ЕРА» і т.п.

За еталон вибухової речовини при розрахунках зарядів прийнято амоніт №6ЖВ.

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У випадку заміни розрахованого заряду або його частини іншим видом вибухових речовин, потрібно масу заряду, що замінюється, помножити на перевідний коефіцієнт «е». Значення перевідного коефіцієнта «е» і щільність заряджання наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Значення перевідного коефіцієнту для різних ВР

Найменування вибухової речовини	Перевідний коефіцієнт «е»	Щільність заряджання, г/см ³
Грамоніт 79/21	1,02	0,85
Грамоніт 79/21гс	1,02	0,85 – 0,9
Грамоніт 50/50	1,01	0,85 – 0,9
Ігданіт	1,13	0,85 – 0,9
Грануліт	1,15	0,95 – 1,0
Порох піроксиліновий	0,90	0,80
Заряди ТГФА	1,25	0,9 – 1,4
Гранеміт	1,30	1,1 – 1,3
Ера	1,30	1,0 – 1,3
Анемікс	1,30	1,12 – 1,3
Амоніт №6ЖВ	1,0	0,9

Місткість ВР в 1 м свердловин, в залежності від їх діаметра та щільності заряджання, наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Місткість свердловини при різній щільності зарядження

Щільність заряджання, т/м ³	Місткість ВР в 1 метрі свердловини діаметром, кг			
	115	130	155	170
0,80	8,3	10,6	15,1	18,1
0,85	8,8	11,3	16,0	19,3
0,90	9,3	11,9	17,0	20,4
0,95	9,9	12,6	17,9	21,6
1,00	10,4	13,3	18,9	22,7
1,05	10,9	13,9	19,8	23,8
1,10	11,4	14,6	20,7	25,0
1,12	11,6	14,9	21,1	25,4
1,20	12,5	15,9	22,6	27,2
1,22	12,7	16,2	23,0	27,7
1,32	13,7	17,5	24,9	29,9

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ		Арк.
							8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

При застосуванні комбінованих зарядів не допускається замокання неводостійких ВР. Для попередження замокання, необхідно розрахувати висоту колонки з водостійких ВР так, щоб повністю перекрити стовп води в свердловині. Заповнення свердловин неводостійкою ВР, в цьому випадку, проводиться після повної усадки водостійкої ВР і стабілізації рівня води.

2.3.1 Способи підривання зарядів

Подрібнення гірничої маси проводиться методом свердловинних та шпурових зарядів.

Підривання свердловинних зарядів з промислових вибухових речовин і вибухових речовин виготовлених на місці проведення підривних робіт проводиться за допомогою неелектричної системи ініціювання, або в окремих випадках, за допомогою детонуючого шнура (ДШЕ - 9, ДШЕ - 12), з використанням в якості проміжних бойовиків тротилевих шашок Т-400Г, ЗТП-800, Т-600, патронів амоніту №6ЖВ, ЕВР або іншого типу.

Ініціювання магістралі із детонуючого шнура або хвилеводів неелектричної системи ініціювання здійснюється двома електродетонаторами одного номіналу, з'єднаних послідовно і під'єднаних до електричної магістралі, прокладеної до підривного пункту.

В якості джерела струму для підривання зарядів використовуються підривні машинки, допущені до застосування у відповідності з чинним законодавством України. Ініціювання з'єднаних в відповідну вибухову мережу хвилеводів неелектричної системи ініціювання може проводитись за допомогою стартового пристрою.

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

2.3.2 Конструкція свердловинних зарядів

Конструкції свердловинних зарядів подрібнення розроблені з урахуванням висоти уступів, обводнення масиву і свердловин, тріщинуватості корисної копалини, що підлягає подрібненню.

1. Для зарядів подрібнення застосовуються суцільні колонкові заряди водостійких і неводостійких ВР, комбіновані заряди і розосереджені по висоті колонкові заряди.

2. Для кращого використання енергії вибуху з урахуванням тріщинуватості верхніх шарів масиву рекомендується розосереджувати заряд у верхній частині свердловини. При формуванні розосереджених зарядів інертні проміжки формуються з забієчного матеріалу або за допомогою спеціальних пристроїв (КЗУ), що виключає можливість осідання верхньої частини заряду. Висота інертного проміжку встановлюється 0,1 - 0,2 висоти заряду. Маса верхньої частини заряду повинна складати 0,2 - 0,25 маси всього заряду. При застосуванні розосереджених зарядів проміжні детонатори встановлюються в кожній частині заряду.

3. При умові великої тріщинуватості масиву, для запобігання розтікання ВР по тріщинах, при заряджанні в свердловинах можуть використовуватись поліетиленові або поліпропіленові рукави.

4. Для ініціювання свердловинних зарядів використовуються проміжні детонатори, що виготовляються із однієї чи двох тротилкових шашок з введеними в них ініціюючими свердловинними пристроями НСІ, або детонуючого шнура, розміщеного в отворі тротилової шашки, причому для надійної передачі детонації шашки Т-400Г, отвір шашки повинен ущільнюватися декількома нитками ДШЕ.

4.1. При ініціюванні свердловинних зарядів за допомогою ДШ проміжні детонатори розташовуються на 1,5 – 2 м вище за проектну позначку підосви уступу - нижній, на 1 - 3 м нижче верхнього рівня заряду – верхній.

4.2. При використанні неелектричної системи ініціювання, в свердловини опускається два проміжних детонатора з шашок типу ЗТП-800, або проміжний

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

детонатор з шашок Т-400Г чи патронованих зарядів ЕВР з розміщеними в них основним і дублюючим свердловинними ініціюючими пристроями. Проміжні детонатори розташовуються в свердловинах на 1,5 – 2 м вище за проектну позначку підосви уступу. Виведені на поверхню кінці хвильоводів ініціюючих пристроїв з'єднуються в вибухову мережу за допомогою поверхневих з'єднувальних пристроїв у відповідності до вибраної схеми уповільнення. За допомогою стартового пристрою або електродетонатора миттєвої дії проводиться підривання всієї підготовленої серії зарядів. При застосуванні шашок Т-400Г чи патронованих зарядів ЕВР (амоніту бжв) можливе встановлення в свердловину декількох проміжних детонаторів.

4.3. Для забезпечення надійної детонації свердловинного заряду діаметром 115 мм в обводнених умовах застосовуються два проміжних детонатора (у верхній та нижній частині свердловини).

5. Виготовлення проміжних детонаторів з використанням пристроїв НСІ та патронів ЕВР:

Варіант №1:

Проколюємо (дерев'яним стержнем) необхідну кількість отворів для капсулів-детонаторів та хвильоводів в патроні ЕВР. Хвильовід протягується по діагоналі через отвори що розташовані у верхніх та боковій частині патрону. В отвір що в нижній частині патрону вставляємо капсуль-детонатор кумулятивною виємкою в напрямку середини патрону.

Варіант №2:

Проколюємо (дерев'яним стержнем) необхідну кількість отворів для капсулів-детонаторів в патроні ЕВР. Вставляємо капсуль-детонатор в патрон кумулятивною виємкою в напрямку середини патрону. Хвильоводи протягуються вздовж боків патрону примотуючи скотчем.

Варіант №3:

Проколюємо (дерев'яним стержнем) необхідну кількість отворів для капсулів-детонаторів в патроні ЕВР. Робимо петлю з хвильовода навколо патрона. Нижче

					РРКК.ДО22.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

першої робимо ще одну петлю навколо патрону. Вставляємо капсуль-детонатор в патрон кумулятивною виємкою в напрямку середини патрону. Кінці хвилеводів примотуються скотчем до боків патрону.

Варіант №4:

Робимо петлю з ДШ навколо верхньої частини патрону ЕВР. Верхній кінець ДШ примотуємо скотчем до боків патрону. Вільний кінець ДШ обмотуємо навколо патрону. Робимо петлю з ДШ навколо нижньої частини патрону. Вільний кінець ДШ примотуємо скотчем до боків патрону.

Конструкція зарядів і проміжних детонаторів наведені в додатках.

6. Конструкція шпурових зарядів: для сухих шпурів по підробці підосви уступів і подрібнення негабариту застосовуються суцільні колонкові заряди неводостійких ВР; при присутності в шпурах води використовуються водостійкі вибухові речовини, або проводиться видалення води продуванням, чи вимочуванням. Для ініціювання шпурових зарядів використовуються електродетонатори, чи детонуючий шнур, які вводяться в заряд. На поверхні виведені кінці ЗІ монтуються в вибухову мережу. Вільна від заряду частина шпура заповнюється набієчним матеріалом, в якості якого використовується глина, глина з піском, пісок, дрібний відсів.

7. Параметри розміщення свердловин на уступах:

Даною дипломною роботою передбачається вибухове подрібнення скельної породи з використанням вертикальних або похилих свердловин. Свердловини на уступах розміщуються по квадратній або шахматній сітці, з відстанями між свердловинами в відповідності до розрахунку зарядів. Сітка буріння може змінюватися, в залежності від гірничо - геологічних умов але за умови, що питома витрата ВР не буде перевищувати параметри, вказані в додатках А,Б

.

					РРКК.ДР22.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Заходи з охорони праці при виконанні підривних робіт

Персонал, що бере участь в підготовці і проведенні підривних робіт повинен бути проінструктований з питань безпечного ведення підривних робіт і ознайомлений з Типовим проектом на проведення ВР.

Забороняється проведення підривних робіт в темний час доби.

Перед початком монтажу вибухової мережі, при масових вибухах, на місцевості у визначених місцях виставляються пости охорони вибухонебезпечної зони. Розстановка постів охорони проводиться за визначеною проектом межею небезпечної зони так, щоб місцевість між суміжними постами була взаємно видима.

За 30 хвилин до подачі попереджувального сигналу, всі працівники зайняті охороною вибухонебезпечної зони збираються в приміщенні керівника охорони праці кар'єру для одержання інструктажу і сигнальних пристроїв, їм повідомляється місце проведення вибуху, орієнтовний час вибуху, номер поста що вони охороняють, порядок подачі звукових сигналів і їх значення.

Після сигналу «Відбій» працівники зайняті охороною вибухонебезпечної зони покидають свої пости і доповідають керівнику підривних робіт про всі свої зауваження і спостереження.

До початку заряджання свердловин поверхня блоку повинна бути очищена від сторонніх предметів, обладнання повинно бути прибрано з блоку.

Ключ від вибухової машинки на період підготовки вибуху повинен знаходитись у керівника вибуху і передаватись вибуховику після подачі бойового сигналу для проведення вибуху.

					<i>РРКК.ДР22.10.03.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА		
Студент		Литвин В.М.					
Керівник		Остафійчук Н.					
К.розд.		Остафійчук Н.					
Н.контр.		Башинський С.					
Зав.каф.		Башинський С.					
					<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
						1	12
					Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47		

Порядок подачі звукових сигналів:

Перший сигнал «попереджувальний» (один тривалий) подається сиреною. По цьому сигналу відводяться всі механізми на безпечну відстань, відключаються лінії електропередач, що проходять в межах вибухонебезпечної зони; охорона небезпечної зони видаляє всіх людей за її межі і займає свої пости. Припинення цього сигналу виконується з дозволу керівника підривних робіт після отримання письмового повідомлення від відповідального за охорону вибухонебезпечної зони про повне виведення людей за межі небезпечної зони. Вибуховики починають монтаж вибухової мережі.

Другий сигнал «бойовий» (два тривалих) подається сиреною. По цьому сигналу керівник підривних робіт подає команду на приєднання електровибухової мережі до вибухової машинки і віддає ключ вибуховику для виробництва вибуху. Вибуховик проводить вибух.

Третій сигнал «відбій» (три коротких) подається сиреною після огляду місця вибуху керівником підривних робіт і означає закінчення підривних робіт.

Звукові сигнали подаються вибуховиком (старшим вибуховиком), по команді керівника підривних робіт, а при проведенні масових вибухів спеціально призначеним працівником.

При заряджанні свердловин ВР і наповненні їх набійкою категорично забороняється наїзди на кінці детонуючих шнурів, хвилеводів і устя свердловин. Забієчна машина при наповненні набійкою свердловин першого ряду повинна розташовуватись на блоці таким чином, щоб її колеса знаходились не ближче 3м від верхньої бровки уступу.

При заряджанні свердловин категорично забороняється кидати, волочити, кантувати та допускати просипання ВМ.

Порошкоподібні вибухові матеріали на основі аміачної селітри допускається розминати перед використанням без порушення цілісності оболонки.

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Установка і кріплення проміжних детонаторів повинна виключати їх падіння в свердловину.

Не допускається витрата вибухових матеріалів більше кількості передбаченої паспортом на масовий вибух.

Ліквідація зарядів, що відмовили, проводиться відповідно до «Правил безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення» і «Інструкції з попередження, виявлення і ліквідації зарядів, що відмовили при підливних роботах на відкритих гірничих роботах».

Місце розміщення укриття для захисту вибуховиків від розлітаючих осколків визначається паспортом на масові вибухи.

Забороняється проведення підливних робіт з використанням електродетонаторів під час грози.

Підливні машинки, перед видачею їх вибуховикам, повинні перевірятися у відповідності з інструкцією по експлуатації.

Забороняється користуватися телефонами стільникового зв'язку під час підготовки і проведення підливних робіт з використанням електродетонаторів.

При роботі з порохами необхідно застосовувати заходи проти накопичення статичної електричної напруги, шляхом змочування порошу до початку зарядки.

Перша допомога при отруєнні парами нітрогліцерину, що входить до складу піроксилінових порохів, вивести потерпілого на свіже повітря, напоїти його кавою або чаєм.

Забороняється знаходження людей під навісами гірничої породи («козирками») уступу, що розміщений вище, а також в межах призми обвалу уступу, що підлягає заряджанню.

Непридатна до подальшого використання тара: ящики, мішки, коробки, папір після огляду і очищення від вибухових матеріалів, необхідно спалити в спеціально відведеному місці кар'єру. Знищення тари проводити тільки після закінчення підливних робіт.

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У подальшому слід керуватися «Правилами безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення», «Правилами охорони праці при розробці родовищ корисної копалини відкритим способом», «Інструкцією по організації і веденню масових вибухів зарядів свердловин на відкритих гірничих роботах» і діючими інструкціями, затвердженими на підприємстві.

3.2. Охорона праці

Всі роботи в кар'єрі ведуться у відповідності з НАОП 0.00-1.24-10 «Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», «Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення НПАОП 0.00-1.66-13», «Правил технічної експлуатації гірничих машин і обладнання».

Нагляд за гірничими і вибуховими роботами і охороною праці здійснюють:

Контроль за станом охорони праці і виконання запланованих заходів з охорони праці здійснюють: Директор підприємства, головний інженер, керівник з ОП, гірничі майстри та головні фахівці підприємства.

Всі робітники, що працюють на підприємстві, підлягають попередньому медичному огляду, а працюючі безпосередньо на відкритих гірничих роботах – періодичному медичному огляді.

До роботи допускаються робітники, які здали екзамен з техніки безпеки, отримали вступний інструктаж і інструктаж на робочому місці. На підприємстві створена комісія, яка проводить навчання та надає дозвіл до роботи працівникам, згідно протоколу атестаційної комісії.

На важких роботах з шкідливими і небезпечними умовами праці жінки і неповнолітні не працюють. При прийнятті на роботу всі працівники проходять інструктаж по виробничій санітарії та гігієні праці, пожежо та електробезпеці, наданню першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків. Інженерно-технічні працівники керівного складу пройшли навчання з охорони

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

праці та атестацію в Київському міжгалузевому інституті підвищення кваліфікації.

До управління технологічним транспортом та автомобілями допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання, здали екзамен і отримали посвідчення на право їх управління.

Екскаватори по добуванню граніту та розкривних роботах працюють на основі паспорта забою, затвердженого головним інженером підприємства. На екскаваторах є в наявності інструкції з техніки безпеки для машиніста екскаватора, паспорт забою, бортовий журнал. Екскаватори забезпечені захисними пристроями. Гірничі і транспортні машини працюють зі справними гальмами, запобіжниками, блокуванням, сигнальними, освітлювальними та іншими пристроями, що забезпечують їх безаварійну експлуатацію. На екскаваторах розміщені таблиці сигналів.

В зимовий період проїзна частина доріг очищується від снігу, в гололід дороги посипають відсівом. Виставлені дорожні та інші попереджувальні знаки. З'їзд в кар'єр транспортних засобів сторонніх організацій без дозволу директора підприємства та керівника з охорони праці-заборонено. На час проведення вибухових робіт, робітники виводяться за межі вибухонебезпечної зони (400 м), екскаватори – на безпечну відстань (150 м). Все обладнання, що знаходиться в вибухонебезпечній зоні - знеструмлюються.

3.3. Охорона надр та навколишнього середовища

З метою охорони надр і найбільш повного використання корисної копалини проектом передбачаються наступні заходи:

1. Гірничі роботи проводитимуться відповідно до робочого проекту розробки родовища, а також „Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом” (НПАОП 0.00-1.24 – 10).

2. Прийняті проектом кути відкосів неробочих бортів на момент погашення гірничих робіт забезпечують їх довготривалу стійкість.

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Розкриті породи можуть бути використані як будівельний матеріал для відсіпки доріг та рекультивації порушених земель.

4. На кар'єрі є наступна необхідна документація:

- спеціальний дозвіл на видобування корисної копалини;
- геологічний звіт про проведені геологорозвідувальні роботи і протокол затвердження запасів;
- робочий проект промислового видобування, проект ОВНС (ОВД), проект рекультивації земельної ділянки;
- дозволи на виконання робіт підвищеної безпеки;
- план розвитку гірничих робіт;
- ліміти на викиди і використання відходів.
- проекти гірничого і земельного відводів.

5. Висота уступів, кутів відкосу, ширина робочих площадок і проїздів повинні відповідати прийнятим в проекті значенням. На кар'єрі повинен здійснюватись постійний контроль за станом бортів, траншей, уступів, відкосів і відвалів. У випадку виявлення ознак зрушення порід роботи повинні бути припинені. Періодичність оглядів і інструментальних спостережень встановлюється відповідно до „Инструкции по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости”.

6. Гірничі роботи повинні проводитись відповідними спеціалістами.

7. Виконання особливих умов спеціального дозволу на користування надрами виданого Державною службою геології та надр України.

8. Виконання рекомендацій протоколу ДКЗ.

9. Користування надрами за межами гірничого відводу забороняється.

10. Ведення гірничих робіт повинно здійснюватися відповідно до нормативних показників видобутку запасів і контролюватися всіма службами

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємства. Особлива увага повинна приділятися відпрацюванню приконтурних зон.

11. З метою найбільш повного вилучення з надр і раціонального використання запасів, зменшення втрат, а також виключення факторів, що знижують якість корисної копалини, у процесі відпрацювання необхідно виконувати наступні заходи щодо охорони надр:

- вести необхідну геологічну й маркшейдерську документацію з метою забезпечення обліку стану й руху запасів, а також втрат корисної копалини;

- систематична добірка бульдозером корисних копалин, що просипалися у місцях перевантаження;

- з метою виключення втрат корисної копалини на транспортних шляхах від кар'єру до дробильно-сортувального заводу не допускати перевантаження автосамоскидів гірською масою, регулярно робити огляд кузовів автосамоскидів для виявлення й усунення несправностей;

- при прокладанні кар'єрних автодоріг по корисній копалині не допускати використання будівельних матеріалів для дорожнього покриття, які можуть сприяти зниженню якості добутої сировини або збільшувати втрати при зачищенні перед розробкою;

- збирання корисних копалин на складах;

- постійне зачищення покрівлі й підшви корисної копалини бульдозером.

При експлуатації кар'єру необхідно:

- регулярно брати проби сировини для проведення аналізу з метою визначення відповідності його якості діючим стандартам і технічним умовам;

- здійснювати контроль якості корисної копалини за всіма показниками, що лімітуються стандартами і технічними умовами для визначення придатності сировини з використання за окремими напрямками;

- вести постійний контроль обсягів вийнятої корисної копалини й розкривних порід;

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- у випадку виявлення невідповідності якості й залягання корисної копалини даним геологічної розвідки терміново вживати заходів з метою оперативного коректування обсягів запасів і поліпшення якості сировини;

- проводити радіаційний контроль якості корисних копалин родовища та готової продукції на відповідність вимогам НРБУ-97;

- проводити моніторинг гідрогеологічних умов розробки родовища та впливу його розробки на навколишнє природне середовище;

- надавати щорічну звітність перед Державною службою геології та надр України згідно з формою 5-гр.

Маркшейдерське обслуговування кар'єру забезпечується маркшейдерською службою відповідно до „Инструкции по производству маркшейдерских работ” затвердженою Госгортехнадзором СССР 20.02.85 р.

Геологічне обслуговування гірничих робіт повинне здійснюватися відповідно до „Положения о ведомственной геологической службе в Минстройматериалов СССР”, затвердженою Мінбудматеріалів СРСР від 07.04.83 р. і погодженої з Держгіртехнаглядом СРСР 22.02.83 р.

Гірничі роботи при розробці родовища будуть здійснювати несприятливий вплив на навколишнє природне середовище.

До таких впливів відносяться:

- тимчасове виведення з обороту земель під кар'єр, проммайданчик та відвали;
- порушується природний рельєф денної поверхні з утворенням кар'єрної виїмки;
- в місцях навантаження гірничої маси, на кар'єрних автодорогах при перевезенні корисної копалини, розкривних порід виникає пилоутворення;
- працюючі механізми є джерелом шуму;

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при роботі механізмів із двигунами внутрішнього згорання виділяються токсичні гази.

Природоохоронні заходи направлені на відновлення земель, порушених гірничими роботами, з метою використання їх в народному господарстві.

Проектом рекультивації передбачається рекультивація земель в контурі відпрацювання відповідно з технічними умовами.

Прийняті проектом рішення передбачають повернення порушених гірничими роботами земель в господарський обіг.

При розробці кар'єру не виділяються токсичні речовини, які могли б негативно діяти на землі, розташовані навколо кар'єру.

При складанні проекту розробки ділянки були враховані інтереси місцевих державних організацій, в тому числі:

- розробка ділянки в контурі розвіданих запасів;
- компенсація за відчуження земель під розробку;
- рекультивація порушених розробкою земель.

Враховуючи, що розробка ділянки приведе до створення нових робочих місць, враховуючи потреби народного господарства України в будівельних матеріалах, а також рівень вивченості родовища був виконаний проект розробки.

Передбачено максимальне вилучення з надр запасів основної корисної копалини і комплексне використання корисної копалини, при мінімальних її втратах.

Визначення та облік фактичних втрат сировини та повноти виїмки проводиться маркшейдерською службою підприємства.

В районі родовища не відзначені шляхи міграції тварин та птахів, тому спеціальні заходи по охороні тваринного світу проектом не передбачаються.

У зв'язку з розробкою в кар'єрі стійких нетоксичних порід, аварійні ситуації при розробці родовища малоімовірні.

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зсувні явища не передбачаються.

При виконанні намічених проектом заходів по охороні повітряного та водного басейнів, виконанні правил безпеки, охорони надр та інших нормативних документів, рекультивації земель забезпечується мінімальний вплив гірничих робіт на навколишнє середовище, запобігає деградації навколишнього середовища, забезпечується екологічна безпечна господарська діяльність кар'єру, не порушуються сприятливі перспективи соціально-екологічного розвитку регіону, виключається загроза життю та здоров'я населення.

Для контролю за станом повітря на кар'єрі кожного кварталу проводиться відбір проб для аналізу повітря на вміст в ньому шкідливих газів та пилу в відповідності з "Інструкцією по визначенню запиленості та загазованості повітря кар'єрів" згідно з вимогами ГОСТ 12.1.005 та 12.1.007.

Вміст пилу та шкідливих домішок в повітрі робочої зони кар'єру не повинен перевищувати нормативних значень, передбачених санітарними нормами.

Для контролю за станом вихлопних газів, які виділяються при роботі кар'єрних машин з двигунами внутрішнього згорання, повинен проводитися забір проб газу та їх аналіз, а також регулювання двигунів з метою зниження виділення шкідливих газів.

Згідно дозволу на спец водокористування два рази на рік проводиться аналіз кар'єрної води, на вміст в ній розчинних часток (речовин) та мінеральних часток, вміст яких не повинен перевищувати граничнодопустимих концентрацій (ГДК).

Контроль за виконанням робіт по рекультивації здійснюється сільгоспорганами району, а також органами Держнагляду.

Контроль за якістю води, яка використовується на господарські і питні потреби, повинен регулярно проводитися місцевими органами санітарного нагляду. Періодичність перевірки визначається при експлуатації кар'єру по місцевих умовах.

Природоохоронна діяльність підприємства здійснюється відповідно до Закону України "Про охорону навколишнього середовища", дозволами на викиди,

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

скидання й розміщення відходів, що регламентують нормативні обсяги безпечного рівня забруднення навколишнього природного середовища. Основний принцип екологічної політики підприємства - забезпечення встановлених нормативів якості навколишнього природного середовища на основі дотримання технологічного режиму й мінімізації впливу гірничодобувного підприємства на природне середовище.

Ухвалені рішення щодо порядку відпрацювання родовища, місця складування розкривних порід, технології виробництва гірничих робіт, транспортуванню гірської маси, переробці корисної копалини і вибору технологічного устаткування можна охарактеризувати як найбільш раціональний й екологічно доцільний спосіб щодо можливого впливу планованої діяльності на навколишнє середовище.

Основними технічними рішеннями, що забезпечують ощадливі витрати енергоресурсів і зниження споживання дизельного палива, а також раціональне використання земельних ресурсів, є вибір найбільш ефективної технології видобутку, схеми доставки корисної копалини на ДСЦ, а також розкривних порід у відвал.

Таким чином, передбачені заходи щодо попередження забруднення навколишнього природного середовища дозволяють зробити відпрацювання родовища практично без порушення екологічної обстановки в розглянутому районі планованої діяльності.

Заходи з охорони оточуючого середовища спрямовані на мінімальне пошкодження природних ресурсів, на відновлення їх оптимального стану, а у випадку неможливості відновлення на компенсацію збитку, на створення очисних споруд, які скорочують або повністю усувають забруднення.

Границі розробки в плані забезпечують додержання 500-метрової санітарно-захисної зони для кар'єрів по видобуванню каменю із застосуванням вибухових робіт.

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В період експлуатації кар'єру для запобігання забруднення навколишнього середовища слід дотримуватися вимог чинних нормативних документів: „Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом” (НПАОП 0.00-1.24-10), Кодексу України „Про надра”, Гірничим законом України.

Корисна копалина родовища характеризуються середньою природною радіоактивністю та, згідно діючих нормативів ДБН. В.1.4-1.01-97 “Система норм і правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні”, відносяться до І-го класу.

При подальшій експлуатації родовища передбачаються наступні заходи з охорони навколишнього середовища:

1. Після завершення відробки запасів корисної копалини родовища виконується рекультивація відпрацьованого простору кар'єру, навколишньої площі, що прилягає безпосередньо до кар'єру, проммайданчика кар'єру, а також відвалів розкривних порід і під'їзних автодоріг, що втратили своє значення.

2. Відпрацювання запасів корисної копалини по площі і на глибину затверджених запасів.

3. Відвали тимчасово невикористаної мінеральної сировини, яка має перспективу утилізації, повинні бути сформовані з врахування вимог охорони навколишнього середовища.

4. Кар'єрні води перед скиданням їх в місцеву гідрографічну сітку обов'язково очищаються в спеціально споруджених ставках-відстійниках.

5. З метою запобігання пилоутворення в літній період року, кар'єрні автодороги, вибої зрошуються водою.

					РРКК.ДР22.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Обґрунтування доцільності оптимізації параметрів буро-вибухових робіт та схем комутації підривної мережі з метою зменшення виходу негабариту та економії засобів ініціювання в умовах кар'єру ТОВ «Тригірський маєток» який обслуговує ТОВ «Овручгран»

Одним з головних критеріїв успішної роботи гірничо – добувного підприємства є якість вихідного матеріалу з якого виготовляється продукція , а саме якість подрібненої гірничої маси методом вибуху.

Проект вибуху повинен охоплювати фундаментальні концепції ідеального проекту вибуху, які потім модифікуються з урахуванням геологічних умов. Для того, щоб оцінити проект вибуху, його слід розчленувати на складові та оцінити кожну із змінних або кожен із розмірів. Проект потрібно створювати та перевіряти поетапно. Існують різні проекти вибухових робіт залежно від поставлених завдань. Наприклад, вибух на щебеневому кар'єрі практикується таким чином, щоб забезпечити дрібну та однакову фрагментацію, для подальшої переробки матеріалу на дробарці що є характерним для даної дипломної роботи.

Зазвичай, від вибуху очікують отримання фрагментації однакового розміру, уникаючи як занадто дрібної фракції, так і негабариту. Взаємний вплив часу ініціалізації, відстані між рядами, діаметром свердловин та фізичними розмірами має враховуватися під час проектування кожного вибуху. Деякі прості рівняння допомагають зрозуміти ці взаємодії та дозволяють створювати проекти поетапним методом. Особливі умови робіт включають підготовку проектів для вибоїв з підпошвою, що знижується, для проходження схилів, траншей.

Виходячи з теми дипломної роботи, було прийнято рішення про доцільність дослідження та обґрунтування оптимізації параметрів буро – вибухових робіт, що

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Литвин В.М.							
Керівник		Остафійчук Н.							
К.розд.		Остафійчук Н.							
Н.контр.		Башинський С.							
Зав.каф.		Башинський С.							
					Літ.			Арк.	Акрушів
								1	37
					РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47	

приведе до суттєвого зменшення погонних метрів буріння та в свою чергу приведе до зменшення витрат дизельного палива, зменшення кількості засобів ініціювання, зменшення виходу негабариту, в результаті переліченого будуть покращені економічні показники підприємства при проведенні буро-вибухових робіт.

Взявши до уваги особливості системи розробки, яка на сьогодні використовується за умов кар'єру ТОВ «Тригірський маєток», було вирішено виконати аналіз доцільності реорганізації параметрів буро-вибухових робіт та схем комутації підривної мережі для впровадження та виконання на даному підприємстві підрядною організацією ТОВ «Овручгран», а саме:

- зміна діаметру буріння свердловин;
- зміна сітки буріння з «квадратної» на «шахматну»;
- зміна параметрів сітки буріння;
- зміна схеми комутації поверхневої мережі та свердловинних зарядів.

4.2. Розрахунок свердловинних зарядів

Для того щоб максимізувати фрагментацію та мінімізувати небажані побічні ефекти, такі змінні проекту вибуху, як відстань між рядами та свердловинами, величина набійки та перебуру, а так само уповільнення, повинні підбиратися таким чином, щоб вони добре працювали разом. Створення сітки свердловин полягає у розміщенні правильно виконаних окремих свердловин у геометричній взаємодії один з одним та відкритим простором.

Якщо свердловини ініціалізуються одночасно, то відстані між ними можуть бути більшими, ніж у випадку, коли вони ініціалізуються послідовно із уповільненням. Якщо свердловини розташовані занадто близько і детонують одночасно, то, як правило, виникають небажані ефекти. Тріщини від близько розташованих свердловин будуть перетинатися передчасно, створюючи зону розтріскування в стінці між свердловинами. Передчасне розтріскування буде створювати зону, де газу зарано почнуть викидатися зі свердловини в атмосферу,

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

викликаючи повітряну хвилю та розліт уламків. Процедура вентилявання зменшить кількість наявної енергії, але в результаті свердловини виявляться занадто сильно закоркованими. Такий стан спричинить підвищення рівня вібрацій. Незважаючи на близьке розташування свердловин і розмаїтість енергії на одиницю об'єму породи, фрагментація міжрядного простору, як правило, виходить погана. З іншого боку, є очевидним, що занадто велика відстань між свердловинами, незалежно від того чи ініціюватимуться вони одночасно або з уповільненням, призведе до грубої фрагментації і нерівних стінок.

Коли оператор потрапляє на новий майданчик, де він не має досвіду ведення робіт, у його розпорядженні є лише характеристики ВР та загальні дані про породу. Приступаючи до роботи на такій ділянці, особливо якщо поблизу є житлові будинки, дуже важливо, щоб перший вибух не перетворився на катастрофу.

Порода має дві сили, які мають бути подолані енергією вибуху. Це межа міцності на розрив матриці геологічної породи і межа міцності на розрив маси породи. Межа міцності на розрив матриці геологічної породи - це зусилля, яке вимірюється за допомогою випробування на розрив на випробувальній машині. Процедури механічного тестування вимагають, щоб випробувань вибирався непошкоджений зразок масиву. Тест може показати подвійні результати, так як для випробувань може бути представлений, як правило, неушкоджений зразок, а не має якісь пошкодження. У такому разі вимірюється лише межа міцності матриці, а не всього масиву. Масив породи може бути дуже неміцним у той час як межа міцності матриці буде дуже високою. Наприклад, ми можемо мати дуже міцну породу, яка, в той же час, буде дуже тріщинуватою, що розшарувалася, з великою кількістю розломів. Масив може бути дуже неміцним через свою геологічну структуру.

Для того, щоб контролювати фрагментацію, слід правильно застосовувати два важливі принципи. Достатня кількість енергії має бути додана у потрібному

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

місці маси породи. Енергія має бути звільнена точно у потрібний час, щоб здійснилася взаємодія всіх факторів.

Розподіл енергії всередині маси породи надалі поділяється на дві основні сфери. Перша – це достатньо енергії, яке досягається використанням достатньої кількості ВР. Для руйнування гірської породи вибухівка має бути розташована у певній геометричній конфігурації, де її дія буде максимально ефективно використана з метою фрагментації. Ця геометрична конфігурація зазвичай називається сіткою свердловин.

Звільнення енергії в неправильний час може змінити кінцевий результат, навіть якщо достатньо енергії було прикладено у стратегічних місцях маси породи, тобто. при правильній сітці свердловин. Якщо час ініціалізації вибрано неправильно, можливі відмінності як дроблення, рівень вібрацій, сила повітряної хвилі, розліт уламків і руйнування стінок.

Розрахунок зарядів масового вибуху проводиться в відповідно до «Технічних правил ведення підричних робіт на денній поверхні» (НПАОП 0.00-1.67-13).

Масовий вибух на відкритих гірничих роботах – вибух змонтованих у загальну підричну мережу двох і більше свердловин, котлових або камерних зарядів.

Розрахунок ведеться на еталонну вибухову речовину Амоніт 6ЖВ. У випадку заміни розрахованого заряду або його частини іншим видом вибухових речовин, потрібно масу заряду, що замінюється, помножити на перевідний коефіцієнт «е» (табл. 2.3).

Місткість вибухових речовин в 1м свердловини залежить від діаметра свердловини і щільності заряджання даного типу вибухових речовин.

Згідно з вихідних даних сітка свердловин що на сьогодні використовується на підприємстві прийнята сталою, з розміщенням свердловин квадратно-гніздовим методом з параметрами буріння 3,2 м. відстань між свердловинами в ряду і 3,2 м. відстань між рядами. Перебур становить 1,5 м.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм блоків що одночасно підриваються становить 15000 – 20000 м³ в щільному тілі. Вибухівка що використовується при проведенні вибухових робіт: емульсійна вибухова речовина Гранеміт И-30У.

Вибухонебезпечна зона прийнята на відстані 450м. згідно максимального значення розрахунків по розльоту окремих шматків породи.

4.2.1. Розрахунок величини лінії опору по підшві уступу

У загальному випадку вага зосередженого заряду розпушування за наявності однієї вільної поверхні та коли відома фактична питома витрата ВР q_f для вимог нормального розпушування, величину ЛНО необхідно визначати за формулою

$$W = 0,9 \times \sqrt{\frac{P}{q_f}}, \text{ м} \quad (4.1)$$

де P – місткість 1 м свердловини, кг/м;

q_f – фактична питома витрата ВР, кг/м³.

Для покращення ефективності параметрів сітки буріння міняємо діаметр свердловин з 130 мм. на 155 мм.

Приклад розрахунку:

а) Висота уступу: $H=15,0$ м;

б) Діаметр свердловин: 155 мм;

в) Розрахункова питома витрата ВР: $k = 1,0$ кг/м³.

Визначення величини лінії опору по підшві уступу (ОПУ) що долається одиночним свердловинним зарядом:

$$W = 0,9 \sqrt{(24,9/1,32)} = 3,9 \text{ м} \quad (4.2)$$

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.2. Розрахунок величини відстані між свердловинами в ряду

Відстань між свердловинами повинна бути нормалізована, щоб подолати проблеми, спричинені міцністю породи. Отже, якщо уступи низькі проти відстанню між рядами, слід враховувати чинник жорсткості (міцності). Якщо уступи високі, то коефіцієнт жорсткості та зближення не відіграватиме важливої ролі. При застосуванні декількох рядів зарядів відстань між ними в ряду необхідно визначати за формулою:

$$a = m * W, \text{ м} \quad (4.3)$$

де $m = 0,8 - 1,4$ коефіцієнт зближення зарядів.

Оскільки в нашому випадку висота уступу – 15 м, то це вважається високий уступ.

Відстань між свердловинами в ряду та між рядами можуть бути прийняті в межах:

$$a = (0,8 \div 1,4) \times 3,9 = 3,12 \div 5,46 \text{ м} \quad (4.4)$$

Приймаємо значення – 4,5 м.

4.2.3. Розрахунок величини відстані між рядами

Відстанню між рядами вважається найкоротша відстань від свердловини до точки скидання напруги під час детонації. Точкою скидання напруги зазвичай вважається бровка уступу вибою або внутрішній переріз створюваний поруч свердловинами, які детонували при попередньому уповільненні. Вибір правильної відстані між рядами є одним з найважливіших рішень, що приймаються при проектуванні вибуху. Серед усіх розмірів, що використовуються під час

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

планування, цей розмір є найбільш критичним. Якщо відстань між рядами буде надто маленькою, порода буде відкинута на значну відстань від вибою, рівень звукової хвилі буде високим, а фрагментація – надмірно дрібною. Якщо відстань між рядами занадто велика, слід очікувати серйозного руйнування задньої стінки. Крім того, велика відстань між рядами може бути причиною гейзерного викиду набійки (фонтанування свердловин), що призведе до розльоту осколків породи на значні відстані, створення вертикального кратера та високого рівня шуму під час вибуху. Надмірна відстань між рядами може призвести до надмірного стиснення свердловин, результатом чого є значно вищий рівень вібрації на кожен кілограм використаної вибухової речовини. Дроблення породи може бути дуже великим і часто виникають проблеми із пропрацюванням підшви. Інші параметри є більш еластичними і не призводять до такої значної різниці кінцевих результатів, ніж помилка у визначенні відстані між рядами.

Ніяка величина не буде точною величиною відстані між рядами для якоїсь конкретної породи через варіативну природу геології. Навіть коли потужнісні характеристики є незмінними, спосіб залягання родовища та геологічна структура повинні враховуватися при проектуванні вибуху. Спосіб, яким опускається пласт породи, впливає відстань між рядами.

Для того щоб оцінити відхилення від формули розрахунку відстані між рядами для незнайомої породи, в формулу вводяться дві змінні, що є корекцією за способом залягання, і корекцією за геологічною структурою, варіюється від 0,9 до 1.0 і описує напрямок поглиблення пласта. три основних випадки залягання, коли поглиблення пласта йде у напрямку до вибою, коли поглиблення йде у напрямку до задньої стінки та інші випадки залягання.

У разі уповільненого або короткоуповільненого способу підривання зарядів відстань між їх рядами необхідно визначати за формулою:

$$B = (0,9 - 1,0) \cdot W, \text{ м} \quad (4.5)$$

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок:

$$b = (0,9 \div 1,0) \times 3,9 = 3,51 \div 3,9, \text{ м} \quad (4.6)$$

Приймаємо середнє значення – 3,7 м.

4.2.4. Розрахунок кількості ВМ і довжини заряду в свердловині

Під час руйнування гранітів необхідно застосовувати підривання мережі свердловинних або шпурових зарядів, розташованих в один або більше рядів. У таких умовах вагу заряду руйнування за наявності однієї вертикальної вільної поверхні у загальному випадку необхідно визначати за формулою:

$$Q = q_{\phi} \cdot W \cdot a \cdot H, \text{ кг} \quad (4.7)$$

де q_{ϕ} - фактична питома витрата ВР, кг/м³;

H - висота уступу, який підривається, м.

Приймаємо сітку свердловин: a = 4,5 м; b = 3,7 м. при діаметри свердловин 155 мм. Тоді величина заряду буде становити:

$$Q = 1,32 \times 3,9 \times 4,5 \times 15 = 347 \text{ кг} \quad (4.8)$$

Виходячи з цього довжина заряду в свердловині:

$$L_{\text{зар}} = \frac{Q}{P}, \text{ м} \quad (4.9)$$

де P - місткість ВР в 1 м свердловини;

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Розрахунок:

$$l_{\text{зар}} = \frac{247}{24,9} = 13,9, \text{ м} \quad (4.10)$$

4.2.5. Розрахунок ефективної глибини перебуру

Перебуром називається нижня частина свердловини, що виходить за рівень підосви уступу, пробурена з метою забезпечити відрив пласта на бажаний рівень. На більшості проектів перебур використовується, за винятком випадків, коли на рівні підосви знаходиться або площина напластування або шар м'якої породи, у такому разі перебур не потрібен. Насправді свердловини слід навіть заповнити нейтральним матеріалом на глибину від 6 до 12 діаметрів заряду, щоб краще блокувати гази під час вибуху та відокремити м'який шар від прямого впливу. З іншого боку, якщо м'який шар знаходиться на невеликій відстані вище за рівень підосви, а під ним лежить міцний, неушкоджений пласт, то, як правило, доводиться робити значно глибший перебур, щоб гарантовано зруйнувати матеріал, що знаходиться під м'яким шаром.

Для того щоб при екскавації отримати рівну підосву, має сенс робити перебур таким чином, щоб, незважаючи на можливі похибки в глибині при бурінні та обсіпання, всі свердловини на момент заряджання мали б достатню глибину. Якщо свердловина буде пробурена трохи глибше, ніж потрібно і деякі свердловини виявляться надто глибокими до початку зарядки, підривник завжди може засипати в свердловину підручний матеріал, щоб відрегулювати її глибину до потрібного рівня. Однак, у підривника не буде можливості під час зарядки видалити матеріал, що обсіпався в свердловину. У перебурі не повинно бути осколків породи або бруду.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Часто виникають побоювання, що вибухові роботи стануть причиною розломів формації, що залягає нижче рівня ведення робіт і потенційно завдасть шкоди водоносним горизонтам. Руйнування нижче за рівень вибуху є мінімальними. Дослідження показали, що заряди ВР працюють у сторони, перпендикулярні осі свердловини і виробляють мінімальні розпушування на рівнях, що знаходяться нижче свердловини.

Зазвичай руйнування суттєво не великі, якщо порода однорідна і менша, якщо матеріалом є тонкі напластування. Природно залягають напластування спрацьовують подібним чином зі сколюванням. Площина напластування зупиняє тріщини і не вистачає енергії, щоб поширитися з іншого боку площині.

Загалом можна вважати, що однорідна порода залишається непошкодженою на глибині до шести дюймів на кожен дюйм діаметра свердловини від рівня вибуху. Наприклад, свердловина діаметром шість дюймів (152.4 мм) не зашкодить породу, більш ніж на глибину 36 дюймів (914.4 мм) від дна свердловини. Для забезпечення якісного подрібнення породи та пророблення підосви уступу необхідно розміщення частини заряду нижче проектної відмітки підосви уступу в перебури.

Ефективна глибина перебуру складає:

$$L_{\text{пер}} = (10 \div 15)d \quad (4.11)$$

Розрахунок:

$$L_{\text{пер}} = (10 \div 15) \times 0,155 = 1,55 \div 2,33 \text{ м} \quad (4.12)$$

З дослідних даних ефективну глибину перебуру приймаємо - 1,5 м.

4.2.6 Розрахунок довжини набійки в свердловині

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		510

Набійкою називається верхня частина свердловини для підвищення ефективності використання енергії вибуху на розпушування масиву, зниження величини розвалу гірської маси, розльоту шматків породи та рівня УПХ верхню частину свердловини необхідно забивати інертним матеріалом (пісок, відсів тощо). Довжину забивки необхідно приймати $30 - 40$ діаметрів свердловини або $(0,6 - 0,8) \cdot W$.

У більшості випадків розміру набійки в 0.7 відстані між рядами достатньо для того, щоб матеріал не викинуло зі свердловини. Слід пам'ятати, що розмір набійки пропорційний відстані між рядами свердловин, таким чином, діаметр колонки заряду, питома щільність ВР, питома щільність породи, все, що було необхідно для визначення відстані між свердловинами, матиме вплив на розмір набійки. Якщо вибух погано спроектований, то величина набійки в 0.7 від відстані між свердловинами може виявитися недостатньою для запобігання викиду матеріалу. Насправді, в умовах поганої організації збільшення розміру набійки в два, три і навіть чотири рази може виявитися недостатнім для нормальної роботи свердловини, таким чином, вищевказаний принцип визначення розміру набійки підходить тільки для правильно спроектованих вибухів.

Звичайним матеріалом, що використовується для набійки є відходи, отримані при бурінні, так як вони зручно розташовуються поблизу свердловини. Однак дуже дрібна фракція, часто звана буровим пилом, є дуже поганим матеріалом для цієї мети. У таких випадках зазвичай доставляють до місця ведення робіт дроблений камінь і використовують його як набієчний матеріал.

Якщо набійка буде занадто великою, то результатом цього буде погане дроблення верхньої частини блоку та значне руйнування задньої стінки. Коли вибух працює правильно, зона набійки має акуратно піднятися, а потім опуститися на вже зруйновану породу

Ураховуючи елементи конструкції свердловинних зарядів, перебур, розрахункову величину заряду, визначену за формулою, необхідно визначати довжину набивки за формулою:

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

$$L_{\text{наб}} = L_{\text{св}} - L_{\text{зар}}, \text{ м} \quad (4.13)$$

Довжина набійки в свердловині складе:

$$L_{\text{наб}} = 15 + 1,5 - 13,9 = 2,6 \text{ м} \quad (4.14)$$

Перевіряємо по іншій формулі:

$$L_{\text{наб}} = 0,7 * b = 0,7 * 3,7 = 2,59 \text{ м} \quad (4.15)$$

Приймаємо для наших параметрів величину набійки 2,6 м.

4.2.7. Розрахунок величини розміру шматка набієчного матеріалу

Вибір відповідного набієчного матеріалу важливий у тому випадку, якщо потрібно мінімізувати розмір набійки для забезпечення дроблення верхньої частини блоку. Дуже дрібний буровий пил не втримає гази в свердловині. Занадто великий камінь може перекривати свердловину без фіксації і легко викидатися звідти, як м'ячик для гольфу. Оптимальний розмір шматка набієчного матеріалу становить 0,05 діаметра свердловини. Для кращого функціонування шматок повинен мати незграбну форму.

Найкращій розмір шматка визначається за формулою:

$$S_3 = D/20, \text{ м} \quad (4.16)$$

де S_3 - розмір шматка набієчного матеріалу;

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

D - діаметр свердловини.

Розрахунок:

$$S_3 = 0,155/20 = 0,01, \text{ м} \quad (4.17)$$

Річковий гравій такого розміру який має округлу форму , не буде працювати так добре як подрібнене каміння (щебінь). Під час детонації заряду ВМ в свердловині частинки набієчного матеріалу будуть зжаті до стану бетону на невеликій відстані від заряду.

В нашому випадку для набієчного матеріалу найкраще підійде щебінь марок: 5×10 чи 10×20. Оскільки на підприємстві не виготовляють щебінь марки 5×10 використовуватимемо 10×20.

4.2.8. Розрахунок зарядів для парно-зближених свердловин

В тих забоях, де фактичний опір по підшві уступу, визначений маркшейдерським вимірюванням, значно перевищує розрахунковий, вирахований по формулі,

$$W = 0,9 \times \sqrt{\frac{P}{q_{\phi}}} \text{ м.} \quad (4.18)$$

і по гірничотехнічних умовах підробити поверхню забою не можливо, рекомендується застосовувати в першому ряді парно-зближені свердловини.

Приклад розрахунку:

а) Висота уступу: $H = 15,0 \text{ м}$, довжина свердловини: $L_{\text{св}} = 16,5 \text{ м}$;

б) Фактичний ОПП: $W_{\phi} = 5,2 \text{ м}$;

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

- в) Діаметр свердловин які буряться: 155 мм;
 г) Розрахункова питома витрата ВР: $k = 1,32 \text{ кг/м}^3$;
 д) Місткість одного метра свердловини $P = 24,9 \text{ кг/м}$;
 е) Величина лінії найменшого опору по підшві уступу для пари свердловин визначається за формулою:

$$W = \sqrt{\frac{2P}{k}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 24,9}{1,32}} = 6,14, \text{ м} \quad (4.19)$$

- ж) відстань між свердловинами в парі приймається:

$$a_n = 5 \times d = 5 \times 0,155 = 0,78, \text{ м} \quad (4.20)$$

- з) Відстань між парами свердловин (між центрами двох пар) приймаємо з розрахунку, для даної висоти уступу: $a = 4,5 \text{ м}$.

- и) Маса ВР для двох свердловин в парі розраховується по формулі:

$$Q_n = k \times H \times W_\phi \times a = 1,32 \times 15,0 \times 6,14 \times 4,5 = 547, \text{ кг} \quad (4.21)$$

- к) Маса ВР і конструкція заряду для першої свердловини в парі приймається розрахунку свердловинних зарядів, а саме:

$$Q = 347 \text{ кг}; \quad L_{\text{зар}} = 13,9 \text{ м}; \quad L_{\text{наб}} = 2,6 \text{ м};$$

- л) Маса ВР і конструкція заряду для другої свердловини складе:

- конструкція заряду – суцільний колонковий заряд;

$$Q = Q_3 - Q_1 = 547 - 347 = 200, \text{ кг} \quad (4.22)$$

$$L_{\text{зар}} = Q_2 : P = 200 : 24,9 = 8,0, \text{ м} \quad (4.23)$$

$$L_{\text{наб}} = L_{\text{св}} - L_{\text{зар}} = 16,5 - 8,0 = 8,5, \text{ м} \quad (4.24)$$

Отже параметри парно- зближеної свердловини на відстані 0,78 м. наступні:

Глибина свердловини – 16,5 м.

Величина заряду – 200 кг.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Довжина заряду – 8,0 м.

Довжина набійки – 8,5 м.

4.3. Розрахунок підробки підошви уступів

Підробка підошви свердловинними зарядами $D_{\text{св}} = 130$ мм.

Місткість одного метра свердловини $P = 11,9$ кг/м; (Амоніт).

Розрахункова питома витрата ВР $k = 0,7$ кг/м³ (прийнята з практичних даних з урахуванням зрушеності масиву основними зарядами).

Товщина підриваємого шару: $H = 2,0 \div 5,0$ м.

Відстані між свердловинами в ряду і між рядами прийняті з практичних даних: $a = b = 2,2 \div 2,9$ м.

Маса ВР на свердловину визначається за формулою:

$$Q = k \cdot H \cdot a \cdot b = 0,7 \times (2,0 \div 5,0) \times (2,2 \div 2,9) 2 = 6,8 \div 29,4, \text{ кг} \quad (4.25)$$

Вибухова мережа – комбінована: в свердловинах до зарядів підводиться ДШ в одну нитку з вузлом на кінці (для зарядів з амоніту №6 ЖВ, грамоніту 79/21, ТГФА). Для малочутливих і водостійких вибухових речовин, в якості бойовика використовуються тротиллові шашки Т - 400Г, Т – 600, або шашки іншого типу. У випадку відсутності тротиллових шашок, в якості бойовиків використовується патроновані ВР типу амоніт №6 ЖВ, патрони ЕВР.

На поверхні кінці детонуючого шнура з'єднуються в вибухову мережу за допомогою ДШ або до кінців ДШ під'єднується електродетонатори і монтується електровибухова мережа.

Допускається ініціювання зарядів по підробці уступів за допомогою неелектричної системи ініціювання.

При електричному способі підривання електродетонатори з'єднуються між собою в вибухову мережу послідовно. Дані розрахунку для різних потужностей підриваємого шару зведені в таблицю 4.1.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1

Результати розрахунку

Товщина підриваємого шару, «h», м	Глибина свердловини Н, м	Відстань між свердловинами в ряду, «а», м	Відстань між рядами свердловин, «в», м	Об'єм, підриваємий однією свердловиною, м ³	Маса ВР на свердловину, Q, кг	Довжина заряду, м	Довжина набійки, м
2,0	2,5	2,2	2,2	9,7	6,8	0,6	1,9
2,5	3,0	2,3	2,3	13,2	9,3	0,8	2,2
3,0	3,5	2,4	2,4	17,3	12,1	1,0	2,5
3,5	4,0	2,5	2,5	21,9	15,3	1,3	2,7
4,0	4,5	2,6	2,6	27,0	18,9	1,6	2,9
4,5	5,0	2,7	2,7	32,8	23,0	1,9	3,1
5,0	6,0	2,9	2,9	42,1	29,4	2,5	3,5

Підробка підошви свердловинними зарядами $D_{\text{св}} = 155$ мм.

Місткість одного метра свердловини: $P = 17,0$ кг/м (Амоніт).

Розрахункова питома витрата ВР $k = 0,7$ кг/м³ (прийнята з практичних даних з урахуванням зрушеності масиву основними зарядами).

Товщина підриваємого шару: $H = 2,0 \div 5,0$ м.

Відстані між свердловинами в ряду і між рядами прийняті з практичних даних: $a = b = 2,3 \div 3,3$ м;

Маса ВР на свердловину визначається за формулою:

$$Q = k \cdot H \cdot a \cdot b = 0,7 \times (2,0 \div 5,0) \times (2,3 \div 3,3)^2 = 7,4 \div 38,2, \text{ кг} \quad (4.26)$$

Вибухова мережа – комбінована: в свердловинах до зарядів підводиться ДШ в одну нитку з вузлом на кінці (для зарядів з амоніту №6 ЖВ, грамоніту 79/21,

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ		Арк.
							16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

ТГФА). Для малочутливих і водостійких вибухових речовин, в якості бойовика використовуються тротилові шашки Т - 400Г, Т – 600, або шашки іншого типу. У випадку відсутності тротилівих шашок, в якості бойовиків використовується патронувані ВР типу амоніт №6 ЖВ, ТГФА, патрони ЕВР.

На поверхні кінці детонуючого шнура з'єднуються в вибухову мережу за допомогою ДШ або до кінців ДШ під'єднується електродетонатори і монтується електровибухова мережа.

Допускається ініціювання зарядів по підробці уступів за допомогою неелектричної системи ініціювання.

При електричному способі підривання електродетонатори з'єднуються між собою в вибухову мережу послідовно. Дані розрахунку для різних потужностей підриваємого шару зведені в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2

Результати розрахунку

Товщина підриваємого шару, «h», м	Глибина свердловини H, м	Відстань між свердловинами в ряду, «a», м	Відстань між рядами свердловин, «в», м	Об'єм, підриваємий однією свердловиною, м ³	Маса ВР на свердловину, Q, кг	Довжина заряду, м	Довжина набійки, м
2,0	2,5	2,3	2,3	10,6	7,4	0,4	2,1
2,5	3,0	2,5	2,5	15,6	10,9	0,6	2,4
3,0	3,5	2,7	2,7	21,9	15,3	0,9	2,6
3,5	4,0	2,9	2,9	29,4	20,6	1,2	2,8
4,0	4,5	3,0	3,0	36,0	25,2	1,5	3,0
4,5	5,0	3,0	3,0	40,5	28,4	1,7	3,3
5,0	6,0	3,3	3,3	54,5	38,2	2,2	3,8

Підробка підосви шпуровими зарядами.

Діаметр шпура: Dшп = 42 мм.

Використовуване ВР: амоніт № 6 ЖВ, грамоніт, патрони ЕВР.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			17

Місткість одного метра шпура: $P = 1,2 \text{ кг/м}$;

Розрахункова питома витрата ВР $k = 0,5 \text{ кг/м}^3$ (прийнятий з практичних даних з урахуванням зрушеності підірваного шару основними вибухами).

Товщина підриваємого шару: $H = 0,8 \div 2,0 \text{ м}$.

Відстані між шпурами в ряду і між рядами прийняті з практичних даних:

$$a = b = 0,8 \div 1,3 \text{ м} \quad (4.27)$$

Маса ВР на шпур визначається за формулою:

$$Q = k \cdot H \cdot a \cdot b = 0,5 \times (0,8 \div 2,0) \times (0,8 \div 1,3)^2 = 0,26 \div 1,7, \text{ кг} \quad (4.28)$$

Спосіб підривання – електричний. Вибухова мережа, - комбінована; в шпурах до зарядів підводиться одна нитка ДШ з вузлом на кінці, на поверхні до ДШ приєднуються електродетонатори (МД або КУД), які з'єднуються в ланцюг послідовно. Також допускається проводити ініціювання тільки електродетонаторами. Кількість шпурів в серії при електричному способі підривання обмежується потужністю вибухової машинки. Дані розрахунку для різних потужностей підриваємого шару зведені в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3.

Результати розрахунку

Товщина підриваємого шару, «Н», м	Глибина шпура, м	Відстань між шпурами в ряду, «а», м	Відстань між рядами шпурів, «в», м	Об'єм, підриваємий одним шпуром, м^3	Маса ВР на шпур Q, кг	Довжина заряду, м	Довжина набійки, м
0,8	1,0	0,8	0,8	0,5	0,3	0,3	0,7
0,9	1,1	0,9	0,9	0,7	0,4	0,3	0,8
1,0	1,2	0,9	0,9	0,8	0,4	0,3	0,9

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			18

1,2	1,4	1,0	1,0	1,2	0,6	0,5	0,9
1,4	1,8	1,2	1,2	2,0	1,0	0,8	1,0
1,5	1,9	1,2	1,2	2,2	1,1	0,9	1,0
1,8	2,2	1,3	1,3	3,0	1,5	1,3	0,9
2,0	2,5	1,3	1,3	3,4	1,7	1,4	1,1

4.4. Розрахунок безпечних відстаней

4.4.1. Розрахунок небезпечної зони по розльоту уламків породи

Радіус небезпечної зони по розльоту уламків породи розраховується згідно розділу XIII «Правил безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення», за формулою (прямий розрахунок):

$$r_{роз} = 1250 \cdot r_z \cdot \sqrt{\frac{f \cdot d}{(1 + r_{заб}) \cdot a}} \quad (4.8)$$

де r_z - коефіцієнт заповнення свердловини ВР;

$r_{заб}$ - коефіцієнт заповнення свердловини набійкою;

f - коефіцієнт міцності породи за шкалою проф. М.М. Протод'яконова;

d - діаметр свердловин, м;

a - відстань між свердловинами в ряду або між рядами, м.

При встановленій небезпечній зоні параметри заряджання свердловин розраховуються наступним чином (зворотній розрахунок):

- за формулою:

$$r_z = \frac{r_{роз}}{1250} \cdot \sqrt{\frac{(1 + r_{заб}) \cdot a}{f \cdot d}} \quad (4.30)$$

визначається коефіцієнт заповнення свердловини ВР;

- за формулою:

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			19

$$r_3 = l_{зар} \div l_{св} \quad (4.31)$$

визначається довжина заряду в свердловині;

- проводиться перевірка прямим розрахунком і при необхідності робиться коригування.

Розрахункове значення небезпечної відстані округлюють у бік збільшення до значення, кратного 50 м.

Приклад розрахунку небезпечної зони по розльоту уламків породи.

Вихідні дані отримані в розрахунках:

- діаметр свердловин – 155 мм;
- міцність породи f – 10;
- відстань між свердловинами - 4,5 м;
- довжина заряду – 13,9 м;
- глибина свердловини – 16,5 м;
- заповнення набієчним матеріалом вільної від заряду верхньої частини свердловини – повне.

Розрахунок:

$$r_{заб} = 1 \text{ - за умовою}$$

$$r_3 = 13,9/16,5 = 0,85$$

$$R_{роз} = 1250 \cdot R_3 \cdot \sqrt{\frac{R_{заб} \cdot R_3}{(1+R_{заб}) \cdot a}} = 1250 \cdot 0,85 \cdot \sqrt{\frac{10 \cdot 0,155}{(1+1) \cdot 4,5}} = 450 \text{ м} \quad (4.32)$$

Небезпечна зона по розльоту уламків породи може бути збережена на рівні 450 м.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Приклад розрахунку параметрів заряджання свердловин при встановленій небезпечній зоні по розльоту уламків породи (зворотня задача).

Вихідні дані:

- діаметр свердловин – 155 мм;
- міцність породи f – 10;
- відстань між свердловинами – 4,5 м;
- глибина свердловини – 16,5 м;
- встановлена небезпечна зона по розльоту уламків породи – 450 м.

$$r_{заб} = 1$$

Розрахунок:

$$r_3 = \frac{r_{роз}}{1250} \cdot \sqrt{\frac{(1+r_{заб}) \cdot a}{r \cdot r}} = \frac{450}{1250} \cdot \sqrt{\frac{(1+1) \cdot 4,5}{10 \cdot 0,155}} = 0,87 \quad (4.33)$$

Визначаємо максимально допустиму довжину заряду в свердловинах:

$$l_{зар} = 16,5 \cdot 0,87 = 14,36, \text{ м} \quad (4.34)$$

4.4.2. Розрахунок небезпечної зони по сейсмічній дії вибуху

Для захисту будинків і споруд від сейсмічного впливу під час підривних робіт і робіт з ВМ маса зарядів, що підривається одночасно, має бути такою, щоб вибух виключав пошкодження цих об'єктів відповідно до чинного законодавства (ДСТУ 4704:2008). Умови підривання, не передбачені вищезазначеними документами, і такі чинники, як напрямок сейсмічної дії групи зарядів великої довжини, наявність пошкоджень будинків під час повторних вибухів, особливості сейсмічної дії потужних (1 000т ВР і більше) вибухів необхідно визначати із залученням спеціалізованих організацій.

					РРКК.ДО22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Згідно ДСТУ 4704:2008 сейсmobезпечну відстань за умов короткоуповільненого висаджування блока рядами розосереджених свердловинних зарядів (гс), у метрах, обчислюють за формулою:

$$r_c = \left(\frac{K \cdot N}{V_{\text{доп}}} \right)^{\frac{1}{3}} \cdot Q_{\text{еф}}^{\frac{1}{3}} \quad (4.35)$$

де N – кількість свердловинних зарядів, що висаджуються одночасно в групі (на один ступень уповільнення) або окремо;

r – відстань від пункту спостереження до блока, який підлягає висаджуванню, м;

$Q_{\text{еф}}$ – ефективна маса, що характеризує кожний окремий свердловинний заряд із ряду розосереджених зарядів за відношенням до виходу енергії у загальний хвильовий процес у результаті одночасного їх висаджування та взаємодії зарядів $Q_{\text{еф}} = Q_1 [(1-1/N) \cdot c + 1/N]$ (Q_1 – маса окремого свердловинного заряду, кг; c – відносна відстань між свердловинними зарядами, м), кг.

Відносну відстань між свердловинними зарядами (c), в метрах, обчислюють за формулою:

$$c = \frac{a}{\sqrt[3]{Q_1}}, \quad (4.36)$$

де a – відстань між свердловинами за проектом підривних робіт, м.

K – об'єднувальний коефіцієнт, який залежить від умов проведення вибуху та поширення сейсмічних вибухових хвиль і обчислюється як добуток ряду коефіцієнтів, кожний з яких враховує один з чинників:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (4.37)$$

де K_1 – коефіцієнт, який враховує особливості ґрунту, що підлягає висаджуванню;

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_2 – коефіцієнт, який враховує особливості ґрунту під фундаментом будівлі,
 $K_2 = \sqrt{\gamma W_p / (\gamma W_p)_\phi}$ (γ і V_p – об’ємна маса ґрунту, який підлягає висаджуванню та швидкість поширення в ньому поздовжньої хвилі; $(\gamma W_p)_\phi$ – те саме під фундаментом будівлі);

K_3 – коефіцієнт, який враховує сезонність робіт і має значення: весна і осінь – 1,0; зима – 0,9; літо – 0,8.

K_4 – коефіцієнт орієнтації об’єкта відносно блока, що підлягає висаджуванню;

K_5 – коефіцієнт ступеня свободи масиву, що підлягає висаджуванню;

K_6 – коефіцієнт, який ураховує діаметр заряду. У разі інших значень діаметра заряду, $K_6 = 140 d_z^{-0,9}$ (d_z – діаметр заряду, мм);

K_7 – коефіцієнт, який ураховує вплив кількості груп зарядів (ступенів уповільнення) на сейсмічний ефект короткоуповільненого висаджування. У разі кількості груп зарядів більше ніж 10 $K_7 = 1,08 / \sqrt{m}$ (m – кількість груп зарядів).

Значення коефіцієнтів K_1

Ґрунт, що підлягає висаджуванню	Значення K_1
Скельний вище середньої міцності ($f = 13-16$)	200
Скельний нижче середньої міцності ($f = 8-12$)	180

Значення коефіцієнтів K_2

Ґрунт під фундаментом будівлі, яка підлягає збереженню	Значення K_2
Скельний цільний	1,0
Скельний тріщинуватий, порушений	1,6
Галечникові і щебеневі	2,3
Піщані і глинисті	2,6
Насипні і ґрунтові	5,0

Значення коефіцієнтів K_4

Розташування об’єкта, який підлягає збереженню	Значення K_4
У тилу блока, що підлягає висаджуванню	1,00
У фланзі блока, що підлягає висаджуванню: детонація зарядів у блоці спрямована в протилежний від об’єкта бік	0,65

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

У фланзі блока, що підлягає висаджуванню: детонація зарядів у блоці спрямована в бік об'єкта	0,85
Перед блоком, що підлягає висаджуванню	0,70

Значення коефіцієнтів K_5

Умови висаджування	Значення K_5
У звичайному фронтальному забої	1,0
У забої з однією вільною поверхнею (проходження траншей на всю довжину і перетин одночасно, висаджування на неприбрану гірничу масу, за числа рядів свердловинних зарядів більше ніж чотири, висаджування в затисненому середовищі тощо)	2,0
У ціликах з (4–5) вільними поверхнями	0,5

Значення коефіцієнтів K_6

d_3 , мм	180	215	245	280	320
K_6	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8
Примітка. Сейсмічний ефект під час вибуху свердловинних зарядів різного діаметра визначають згідно з формулою.					

Значення коефіцієнтів K_7

Кількість груп (ступенів уповільнення)	3	4	5	6	7	8	9	10
K_7	0,75	0,68	0,63	0,6	0,56	0,54	0,52	0,5

Як правило розрахунки визначення небезпечної зони по сейсмічній дії вибуху не проводяться, а для даних робіт запрошується спеціалізована організація яка акредитована та має ліцензію і спеціальне обладнання на проведення даних робіт. Після проведення замірів надається висновок та рекомендації що до проведення вибухових робіт.

4.4.3 Розрахунок небезпечної зони по дії УПХ на заскління

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ			Арк.
								24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Радіус небезпечної зони по дії ударної повітряної хвилі на будівлі і споруди (найбільш слабкого конструкційного елемента споруджень - застосування) у відповідності до розд.6 гл.IX «Технічних правил ведення підривних робіт на денній поверхні» визначається за формулами:

- для свердловинних зарядів:

$$r_e = 63 \cdot \sqrt[3]{Q_e^2} \quad (4.38)$$

де Q_e - еквівалентна маса заряду, кг:

$$Q_z = P \cdot d_{зар} \cdot K_z \cdot N \cdot 12, кг \quad (4.39)$$

K_z - коефіцієнт забивки, визначається по таблиці 9.8 (додаток 60 Технічних правил).

P - лінійна щільність заряду, кг/м;

$d_{зар}$ - діаметр заряду, м;

N - кількість зарядів, що підриваються одночасно

Приклад розрахунку небезпечної зони по дії ударної повітряної хвилі на скління

Вихідні дані (взято для максимального заряду):

- діаметр свердловин – 155 мм;
- кількість зарядів, що підриваються одночасно - 3;
- довжина заряду – 13,9 м;
- маса заряду - 1041 кг;
- забивка щебінь 10 х 20.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Розрахунок:

$$Q_3 = 24,9 \times 0,155 \times 0,001 \times 3 \times 12 = 0,14 \quad (4.40)$$

$$63 = \sqrt[3]{0,14^2} = 40,95 \text{ м};$$

У випадку, якщо інтервал уповільнення між групами зарядів 50 мс і більше, то безпечна відстань визначається за вище приведеними формулами; при інтервалі уповільнення в межах від 30 до 50 мс, безпечна відстань збільшується у 1,2 рази; при інтервалі від 20 до 30 мс – в 1,5 рази; при інтервалі від 10 до 20 мс - в 2 рази.

При підривних роботах, які ведуться в зимових умовах з температурою повітря нижче нуля, радіус небезпечної зони по УПХ збільшується у 1,5 рази.

Виходячи з вищесказаного, найбільша небезпечна зона по дії УПХ складе:

$$40,95 \times 1,5 = 61,43 \text{ м} \quad (4.41)$$

На час проведення підривних робіт відключаються всі лінії електро передач, що знаходяться в вибухонебезпечній зоні.

При безкапскульному заряджанні свердловин під час зарядки встановлюється заборонена зона в радіусі 20м від крайніх свердловин, яка оточується червоними прапорцями. В межах забороненої зони припиняються всі роботи і рух не пов'язаний із заряджанням свердловин, а також забороняється присутність сторонніх осіб.

Виходячи з вищеперерахованих небезпечних зон встановлюємо радіус небезпечної зони при проведенні підривних робіт по розльоту уламків породи:

- для людей – 450 м;
- для споруд і механізмів – 225 м.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Дані показники меж вибухонебезпечної зони діють на підприємстві і на сьогоднішній день, отже, розрахунки нових параметрів вибуху проведено вірно і вибухонебезпечна зона залишається на тому ж рівні.

4.5. Розрахунок інтервалів уповільнення

При проведенні підричних робіт в крупно і середньоблочних породах важливу роль відіграє напрямок переміщення підірваної гірничої маси під час проведення вибуху. Частина енергії, що вивільняється під час вибуху, витрачається на безпосереднє руйнування гірської породи, а друга частина – на переміщення підірваної маси. Породи цього типу руйнуються під дією роботи газів (зіткнення під час переміщення) і частково під дією хвиль напруження. Підсилення дії хвиль напруження на масив досягається їх взаємодією, яка досягається використанням раціональних схем сповільнення з незначним часом сповільнення між зарядами. Для поліпшення подрібнення гірничої маси, зменшення виходу негабаритних кусків, зменшення ширини і висоти розвалу підірваної маси на кар'єрах використовуються різні схеми короткосповільненого підривання свердловинних зарядів: порядні, клинові, діагональні, врубові, хвильові, комбіновані та інші.

На ступінь подрібнення гірничої маси має вплив також орієнтування розміщення зарядів відносно напрямку переважаючих тріщин, питома витрата ВР, вибір схеми сповільнення і інтервал сповільнення. При визначенні інтервалу сповільнення враховується категорія породи по підриванню, діаметр свердловин і величина лінії найменшого опору. Оптимальний інтервал сповільнення для породи, що важко піддається подрібненню визначається по формулі:

$$t = AW_{\pi} \quad (4.42)$$

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: A – коефіцієнт який залежить від вибуховості порід (для легкопідриваємих порід I – II категорії, $A = 3$ мс/м; для важкопідриваємих порід IX – X категорії, $A = 6$ мс/м).

Для свердловин діаметром, 130 мм; $t = 6 \times 3,2 = 19,2$ мс.

Для свердловин діаметром, 155 мм; $t = 6 \times 4,5 = 27,0$ мс.

За одержаним результатом розрахунку вибираємо стандартний інтервал сповільнення, в відповідності до засобів ініціювання, що випускаються промисловістю.

Для сповільнювачів детонуючого шнура РП - 92, стандартні інтервали: 20, 35, 50 мс; для систем неелектричного підривання, стандартні інтервали: 15; 17; 25; 40; 42; 65; 67; 105; 109, 200 мс.

Найближчі стандартні інтервали які підходять до отриманих розрахунків при використанні неелектричної системи ініціювання це – 25м/с.

4.6. Розрахунок та порівняння складових для проведення одного масового вибуху та економічне обґрунтування запропонованих рішень

Для порівняльного розрахунку візьмемо за основу проведення масового вибуху орієнтовним об'ємом 20000 м³ в щільному тілі, з параметрами які діють на підприємстві та з параметрами які було розраховано та запропоновано даною дипломною роботою.

Розраховуємо дані для внесення в порівняльну таблицю. Запропоновані розрахункові дані даною роботою які вже відомі для діаметру 155 мм:

a – відстань між свердловинами = 4,5 м.

b – відстань між рядами = 3,7 м.

Кількість ВМ в одній свердловині $Q = 347$ кг.

Довжина заряду в свердловині $L_{зар} = 13,9$ м.

					<i>РРКК.ДР22.10.04.ПЗ</i>	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Глибина перебуру $L_{\text{пер}} = 1,5$ м.

Глибина свердловини $L_{\text{св}} = 16,5$ м.

Довжина набійки $L_{\text{наб}} = 2,6$ м.

Необхідна кількість свердловин для блоку 20000 м^3 визначимо за формулою:

$$20000 \text{ м}^3 \div a \div b \div H_{\text{уступу}} = K_{\text{св}} \quad (4.43)$$

де $H_{\text{уступу}} - 15$ м для обох діаметрів.

Для діаметру 130 мм $a = b = 3,2$ м – дані надані підприємством що діють на даний час.

Отже:

$$20000 \text{ м}^3 \div 3,2 \div 3,2 \div 15 = 130,21 \text{ шт} \quad (4.44)$$

Приймаємо 130 свердловин, тоді обернений розрахунок об'єму буде:

$$3,2 * 3,2 * 15 * 130 = 19968 \text{ м}^3 \quad (4.45)$$

Для діаметру 150 мм $a = 4,5$ м; $b = 3,7$ м; - розрахункові дані.

Отже:

$$20000 \text{ м}^3 \div 4,5 \div 3,7 \div 15 = 80,08 \text{ шт} \quad (4.46)$$

Приймаємо 80 свердловин, тоді обернений розрахунок об'єму буде:

$$V_{\text{заг}} = 4,5 * 3,7 * 15 * 80 = 19980 \text{ м}^3 \quad (4.47)$$

Розрахунок загальної витрати.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для діаметру 130 мм. на одну свердловину згідно формули (4.7):

$$Q = 1,32 * 3,3 * 3,2 * 15 = 209,10 \text{ кг} \quad (4.48)$$

Довжина заряду в свердловині становитиме згідно формули (4.9):

$$209,10 \div 17,5 = 12,00 \text{ м} \quad (4.49)$$

Тоді загальна кількість ВМ становитиме:

$$Q_{\text{заг}} = Q * K_{\text{св}} = 209,10 * 130 = 27183 \text{ кг} \quad (4.50)$$

В свою чергу питома витрата становитиме:

$$Q_{\text{заг}} \div V_{\text{заг}} = 27183 \div 19968 = 1,37 \text{ кг/м}^3 \quad (4.51)$$

Для діаметру 150 мм на одну свердловину згідно проведених розрахунків становить 347 кг.

Тоді загальна кількість ВМ становитиме:

$$Q_{\text{заг}} = Q * K_{\text{св}} = 347 * 80 = 27760 \text{ кг} \quad (4.52)$$

В свою чергу питома витрата становитиме:

$$Q_{\text{заг}} \div V_{\text{заг}} = 27760 \div 19980 = 1,39 \text{ кг/м}^3 \quad (4.53)$$

Розрахунок загального метражу буріння:

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для діаметру 130 мм $L_{\text{заг.бур}} = L_{\text{св}} * K_{\text{св.}} = 16,3 * 130 = 2119 \text{ м/п.}$

Для діаметру 150 мм $L_{\text{заг.бур}} = L_{\text{св}} * K_{\text{св.}} = 16,5 * 80 = 1320 \text{ м/п.}$

Розрахунок орієнтовної кількості дизпалива для буріння свердловин.

Для буріння свердловин використовуються дизельні бурові станки, для буріння свердловин діаметром 130 мм на даному підприємстві використовується станок з верхнім гідроперфоратором марки Sandvik «Pantera». Беручи до уваги попередні дані з забурених блоків на даному підприємстві витрата пального складала в середньому 1,8 літра дизпалива на один метр погонний буріння.

Загальна витрата пального на блок для діаметру 130 мм складе:

$$V_{\text{дп}} = 1,8 * 2119 = 3814,2 \text{ л. дп} \quad (4.54)$$

Для буріння свердловин діаметром 155 мм пропонується також дизельний буровий станок Atlas Copco FLEXIROC з погрузним пневмоударником. Як показав досвід експлуатації його на інших кар'єрах середня витрата пального становить 3,0 літра дизпалива на один метр погонний буріння.

Загальна витрата пального на блок для діаметру 155 мм складе:

$$V_{\text{дп}} = 3,0 * 1320 = 3960,00 \text{ л. дп} \quad (4.55)$$

Розрахунок кількості засобів ініціювання.

Згідно «Правил безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення» (НПАОП 0.00-1.66-13) розділу VII, пункту 4, підпункту 4.20 за глибини свердловини більш ніж 15 м. потрібно обов'язково дублювати підривну мережу. При монтажі підривної мережи для обох діаметрів використовується по два свердловинні хвилеводи та по чотири тротиллові шашки-детонатор Т 400г для виготовлення два повноцінних бойовика (по дві шашки на один бойовик). Для ущільнення використовуємо 0,15 м. ДШЕ-9 на кожен бойовик.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для діаметру 130 мм

Необхідна кількість свердловинних хвиеводів: $2 * K_{\text{св}} = 2 * 130 = 260$ шт.

Необхідна кількість шашки- детонатор Т 400г: $4 * K_{\text{св}} = 4 * 130 = 520$ шт.

Необхідна кількість ДШЕ – 9: $520 \div 2 * 0,15 = 39$ м.

Для діаметру 155 мм

Необхідна кількість свердловинних хвиеводів: $2 * K_{\text{св}} = 2 * 80 = 160$ шт.

Необхідна кількість шашки- детонатор Т 400г: $4 * K_{\text{св}} = 4 * 80 = 320$ шт.

Необхідна кількість ДШЕ – 9: $320 \div 2 * 0,15 = 24$ м.

В технічних характеристиках поверхневих хвиеводів вказано, що дублювання поверхневої мережи теж обов'язково для запобігання відмовлень свердловинних зарядів, тому поверхнева мережа теж дублюється з використанням двох поверхневих хвиеводів на свердловину. При цьому при монтажі використовується два свердловинні хвиеводи довжиною рівною глибині свердловини плюс 2 м. та два поверхневі хвиеводи на одну свердловину плюс шість шт. до загальної кількості.

Для діаметру 130 мм

Необхідна кількість поверхневих хвиеводів: $2 * K_{\text{св}} + 10 = 2 * 130 + 6 = 266$ шт.

По темі даної дипломної роботи з метою економії засобів ініціювання запропоновано новий спосіб комутації підривної поверхневої мережи, а саме при виборі свердловинних хвиеводів використовуємо їх довжину такою щоб хвиеводи могли вільно доставати до сусідньої свердловини в ряду для перетяжки. Таким чином не потрібно використовувати два поверхневі хвиеводи, а кожна свердловина буде дублюватись за рахунок перетяжки до наступної і замиканням в конектор поверхневого хвиевода наступної свердловини в ряду. Що дасть змогу дублювати поверхневу мережу комутації без використання двох поверхневих хвиеводів на кожную свердловину за рахунок перетяжки більш довгих свердловинних хвиеводів. В такому методі комутації подвійні поверхневі хвиеводи мають бути тільки в крайній діагоналі і по першому ряду свердловин. Якщо брати до уваги блок який порівнюємо в якому 80 свердловин то він має наприклад 5 рядів по 16 свердловин в ряду. Тобто по два поверхневих хвиеводи мають тільки 16 свердловин першого ряду, плюс чотири в діагоналі.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Тоді необхідна кількість поверхневих хвилеводів для запропонованої схеми комутації при діаметрі 155 мм буде складати :

1. $(16 + 4) * 2 + 6 = 46$ шт. кількість поверхневих хвилеводів для свердловин з дубляжем.

2. $80 - (16 + 4) = 60$ шт. кількість поверхневих хвилеводів для свердловин з перетяжкою.

3. $46 + 60 = 106$ шт. сумарна кількість поверхневих хвилеводів для безпечного підривання блоку свердловин.

Для ініціювання хвилеводів в обох випадках використовуємо 4 електродетонатори ЕД 8 ж . Два для дубляжу прив'язуються відразу до магістралі та два резервні на випадок відмови.

Таблиця 4.4

Порівняльна таблиця

Параметри	До оптимізації	Після оптимізації
Висота уступу, м	15	15
Глибина перебуру, м	1,3	1,5
Кількість свердловин, шт	130	80
Діаметр буріння, м	0,13	0,155
Сітка розміщення свердловин	квадратна	шахматна
Відстань між свердловинами, м	3,2	4,5
Відстань між рядами, м	3,2	3,7
Загальний метраж буріння м.п.	2119	1320
Орієнтовна кількість дизпалива л.	3814,2	3960
Кількість ВМ на свердловину, кг	209,10	347,00
Довжина заряду, м	12	13,9
Загальна маса заряду, кг	27183	27760
Об'єм підриваемого блоку, м ³	19968	19980
Питома витрата ВМ кг/м ³	1,37	1,39
Довжина набійки м.	4,3	2,6
Кількість шашки Т400 г, шт.	520	320
Кількість ДШЕ-9 м/п.	39	24
Кількість свердловинних хвилеводів шт.	260	160
Кількість поверхневих хвилеводів шт.	266	106
Кількість електродетонаторів ЕД 8 ж шт.	4	4
Вибухонебезпечна зона, м	450	450

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Порівнявши всі складові для проведення масового вибуху можна зробити попередні висновки:

При шахматній сітці буріння свердловин та зміні діаметру значно зменшилась кількість погонних метрів буріння, але при цьому витрата палива стала більшою ніж до оптимізації. Також після оптимізації збільшилась глибина перебуру та довжина набійки, як результат збільшилась питома витрата ВМ на 1 м³, що в свою чергу дає змогу повного пропрацювання підосви уступу та покращити дроблення гірничої маси як результат зменшити вихід негабариту. Також можемо побачити суттєве зменшення засобів ініціювання результатом чого є впровадження нової схеми комутації поверхневої підривної мережі. На відміну від квадратної сітки в шахматній зони дії розрушення породи менш накладаються одна на одну і діють у вільні місця між попередніх зон що дає можливість кращому пересуванню гірничої маси та як результат кращому її дробленню з меншим виходом негабаритних кусків породи.

Економічне обґрунтування запропонованих рішень та калькуляція масового вибуху

Розрахунок вартості вибуху до нововведення

Калькуляція масового вибуху

Станом на 19.05.2022

ТОВ "Тригірський масток"

<i>Нуст.ср.</i>	15	<i>a</i>	3,2	<i>Q =</i>	17,5	кг/м
<i>N_{св}</i>	130	<i>b</i>	3,2	<i>V =</i>	19968	м³
<i>l_{пер}</i>	1,3	<i>l_{заб}</i>	4,3	Буріння	280	грн/м.п

d-130 мм

№ п/п	Найменування	Од.вим.	Кількість	Ціна, без ПДВ, грн.	Сума	Вартість грн. на 1 м ³
1	2	3	4	5	6	7
I Основні матеріали						
1	ЕВР (Гранеміт)	кг	27183,0	39,00	1060137,00	53,09
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	
						Арк.
						34

	Шашка Т400Г	шт	520,0	100,00	52000,00	2,60
2	ДШЕ-9	м	39,0	20,00	780,00	0,04
3	ЕД -8ж, 1м	шт	4	20,00	80,00	0,00
	НСІ:					
4	Свердловинні хвильоводи 17 м.	шт	260	100,00	26000,00	1,30
5	Поверхневі хвильоводи	шт	266	90,00	23940,00	1,20
ВСЬОГО:		грн.			1162937,00	58,24
II. Допоміжні матеріали: (провід магістральний)				2769,00	747,63	0,04
Доставка ЗІ, охорона в дорозі:					4500,00	0,23
III. Буріння свердловин станком Sandvik «Pantera»		п/м	2119,0	233,33	494433,33	24,76
ДП для станка		л	3814	45,84	174842,93	8,76
доставка станка					25000,00	1,25
IV. Подрібнення негабариту, %		10,0%	1996	50,00	99800,00	5,00
ДП для екскаватора з гидромолотом		0,4	798	45,84	36598,66	1,83
доставка						0,00
V. Основна і додаткова зарплата з нарахуванням						2,00
VI. Всього прямі витрати						102,10
VII. Накладні витрати						3,00
VIII. Собівартість буровибухових робіт						105,10
IX. Плановий прибуток, %			5,00%			9,98
X. Всього вартість вибухових робіт						115,09
XI. ПДВ						23,02
XII. Вартість з урахуванням ПДВ						138,10

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ		Арк.
							35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розрахунок вартості вибуху після нововведення

Калькуляція масового вибуху

Станом на 19.05.2022

ТОВ "Тригірський масток"

Нуст.ср.	15	a	4,5	Q =	24,5	кг/м
N _{св}	80	b	3,7	V =	19980	м³
l _{пер}	1,5	l _{заб}	2,6	Буріння	300	грн/м.п.

d-155 мм

№ п/п	Найменування	Од.вим.	Кількість	Ціна, без ПДВ, грн.	Сума	Вартість на 1 м³
1	2	3	4	5	6	7
I Основні матеріали						
1	ЕВР (Гранеміт)	кг	27760,0	39,00	1082640,00	54,19
	Шашка Т400г	шт	320,0	100,00	32000,00	1,60
2	ДШЕ-9	м	24,0	20,00	480,00	0,02
3	ЕД -8ж, 1м	шт	4	20,00	80,00	0,00
	НСІ:					
4	Свердловинні хвилеводи 21 м.	шт	160	120,00	19200,00	0,96
5	Поверхневі хвилеводи	шт	106	90,00	9540,00	0,48
ВСЬОГО:		грн.			1143940,00	57,25
II. Допоміжні матеріали: (провід магістральний, рукав)				1720,00	6501,60	0,33
Доставка ЗІ, охорона в дорозі:					4500,00	0,23
III. Буріння свердловин станком Atlas Copco FLEXIROC		п/м	1320,0	250,00	330000,00	16,52
ДП для станка		л	3960	45,84	181526,40	9,09
доставка станка					25000,00	1,25
IV. Подрібнення негабариту, %		8,0%	1598	50,00	79920,00	4,00
ДП для екскаватора з гідромолотом		0,4	639	45,84	29308,26	1,47
доставка						0,00
V. Основна і додаткова зарплата						2,00

Змін.	Арж.	№ дозв.м.	Підпис	Дата	РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арж.
						36

з нарахуванням				
VI. Всього прямі витрати				92,12
VII. Накладні витрати				3,00
VIII. Собівартість буровибухових робіт				95,12
IX. Плановий прибуток , %	5,00%			9,99
X. Всього вартість вибухових робіт				105,11
XI. ПДВ				21,02
XII. Вартість з урахуванням ПДВ				126,14

Як бачимо з економічної точки зору рекомендації що до запропонованого нововведення повністю окуплюють себе, економія при проведенні вибухових робіт блоку в межах 20000 м³ складає 11,96 грн/м³ , що в свою чергу становить сумарно за один вибух: $20000 * 11,96 = 239000.00$ гривень, що значною мірою піднімає економічні показники підприємства по собівартості продукції що виготовляється.

					РРКК.ДР22.10.04.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

За результатами виконання даної дипломної роботи, використовуючи проектну та робочу документації ТОВ «Овручгран» та ТОВ «Тригирський маєток» були виконані розрахунки рентабельності засобів ініціюванням, погонних метрів буріння та зменшений вихід негабариту.

Як бачимо з економічної точки зору рекомендації що до запропонованого нововведення повністю окуплюють себе, економія при проведенні вибухових робіт блоку в межах 20000 м³ складає 11,96 грн/м³, що в свою чергу становить сумарно за один вибух: $20000 * 11,96 = 239000.00$ гривень, що значною мірою піднімає економічні показники підприємства по собівартості продукції що виготовляється.

					РРКК.ДР22.10.ВН.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Литвин В.М.			ВИСНОВКИ			Лім.	Арк.	Акрушів		
Керівник		Остафійчук Н.								1	1	
К.розд.		Остафійчук Н						Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47				
Н.контр.		Башинський С.										
Зав.каф.		Башинський С.										

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. НПАОП 0.00–1.66–13 «Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення».
2. НПАОП 0.00-1.67-13 «Технічні правила ведення вибухових робіт на денній поверхні».
3. НПАОП 0.00–5.41–14 «Інструкція з безпечної організації та проведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах».
4. НПАОП 0.00-5.39-14 «Інструкція щодо запобігання, виявлення і ліквідації відмов свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах».
5. НПАОП 0.00–6.17–14 «Порядок затвердження проектно-технічної документації на ведення підривних робіт».
6. НПАОП 0.00–1.24–10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».
7. Проектирование взрывных работ в промышленности. Москва 1983г.
8. Нормативный справочник по буровзрывным работам. Москва 1986г.
9. ТУ У 24.6-14310112-031:2007 Речовина вибухова емульсійна наливна марки ЕРА-II.
10. ТУ У 24.6-14310112-022:2007 Речовина вибухова емульсійна патронована марки ЕРА-РЗ.
11. ТУ У 24.6-31385850-001:2002 Анемікс.
12. Инструкция по применению неэлектрической системы инициирования «Импульс» Шостка 2007г.
13. Закон України «Про охорону праці» №2694-XII від 14.10.1992.
14. Закон України «Про поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення» №2288-IV від 23.12.2004.

					РРКК.ДР22.10.СЛ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Литвин В.М.							
Керівник		Остафійчук Н.							
К.розд.		Остафійчук Н.							
Н.контр		Башинський С							
Зав.каф.		Башинський С							
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ					Літ.	Арк.	Акрушіє		
						1	2		
					Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47				

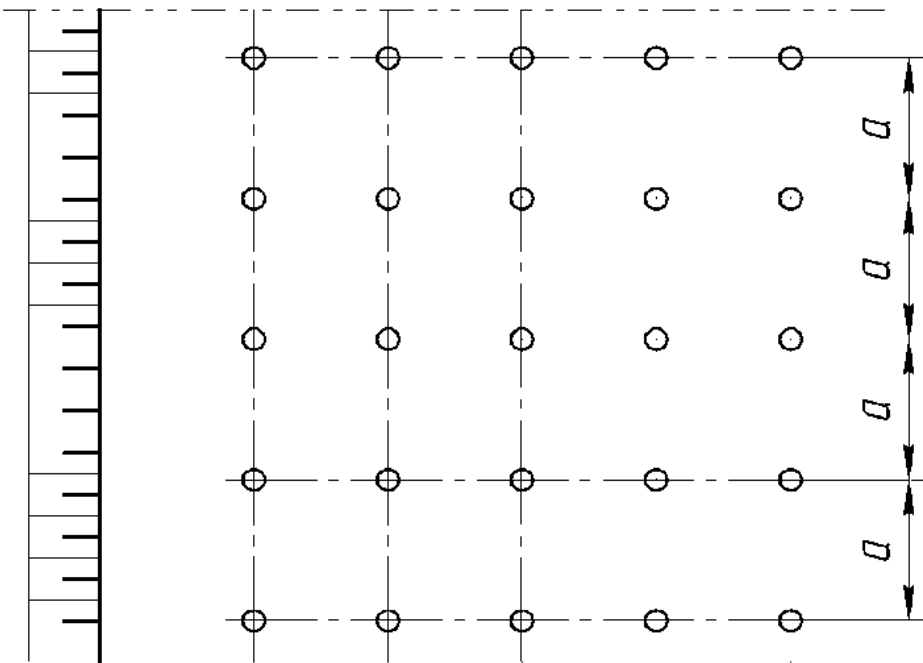
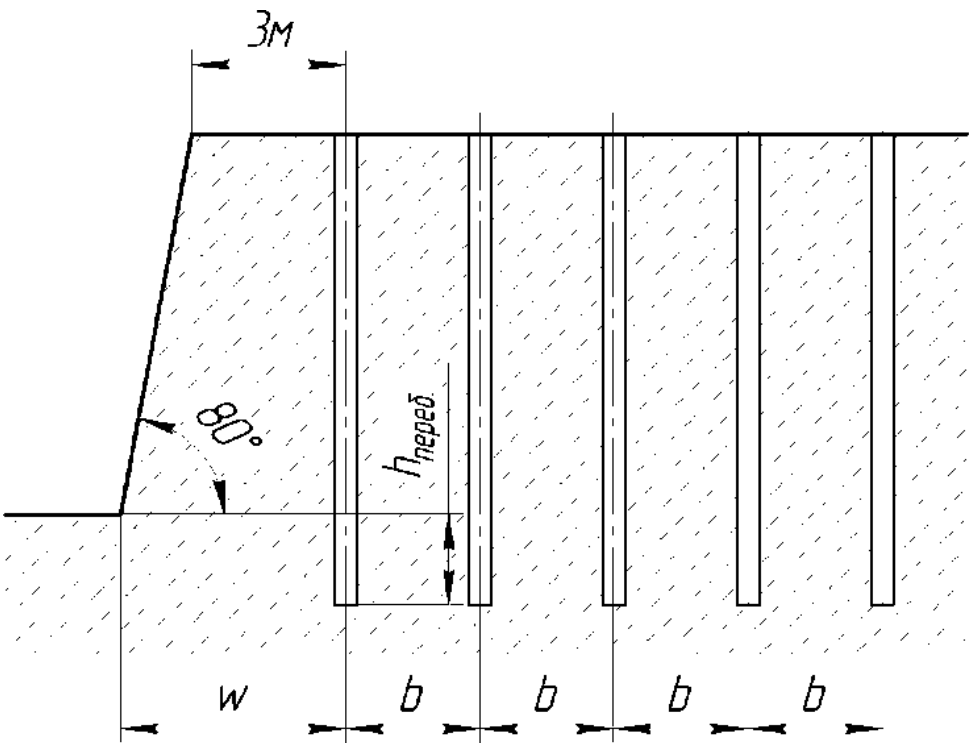
15. Гірничий закон України №1127-XIV від 06.10.1999.
16. Справочник взрывника. Б.Н.Кутузов - М.:Недра,1988
17. Наказ № 1839 від 18.09.2020 Про затвердження Переліку вибухових матеріалів промислового призначення, допущених до постійного виробництва та застосування

					РРКК.ДР22.10.СЛ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

Додаток А

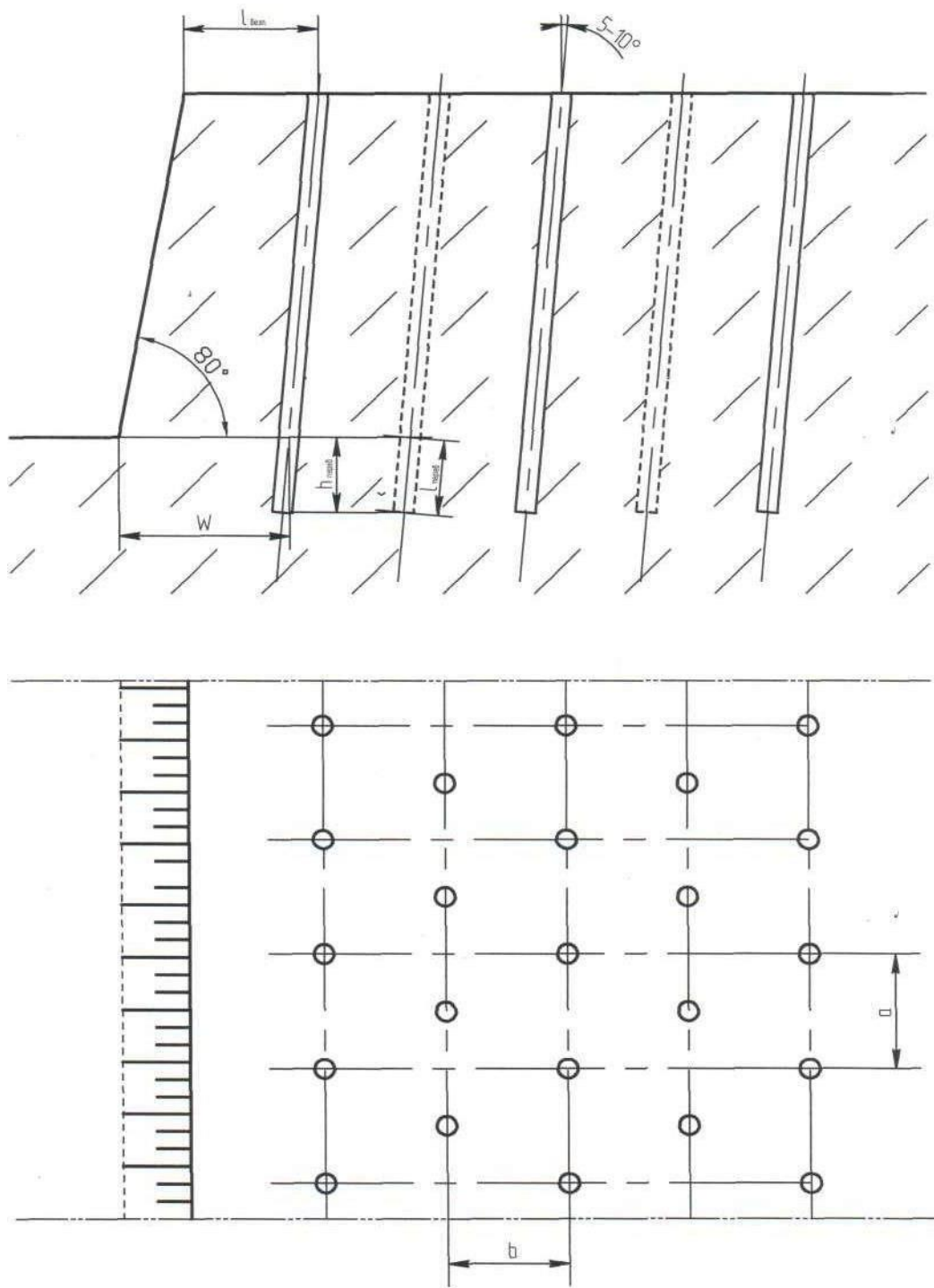
Схема розташування свердловин



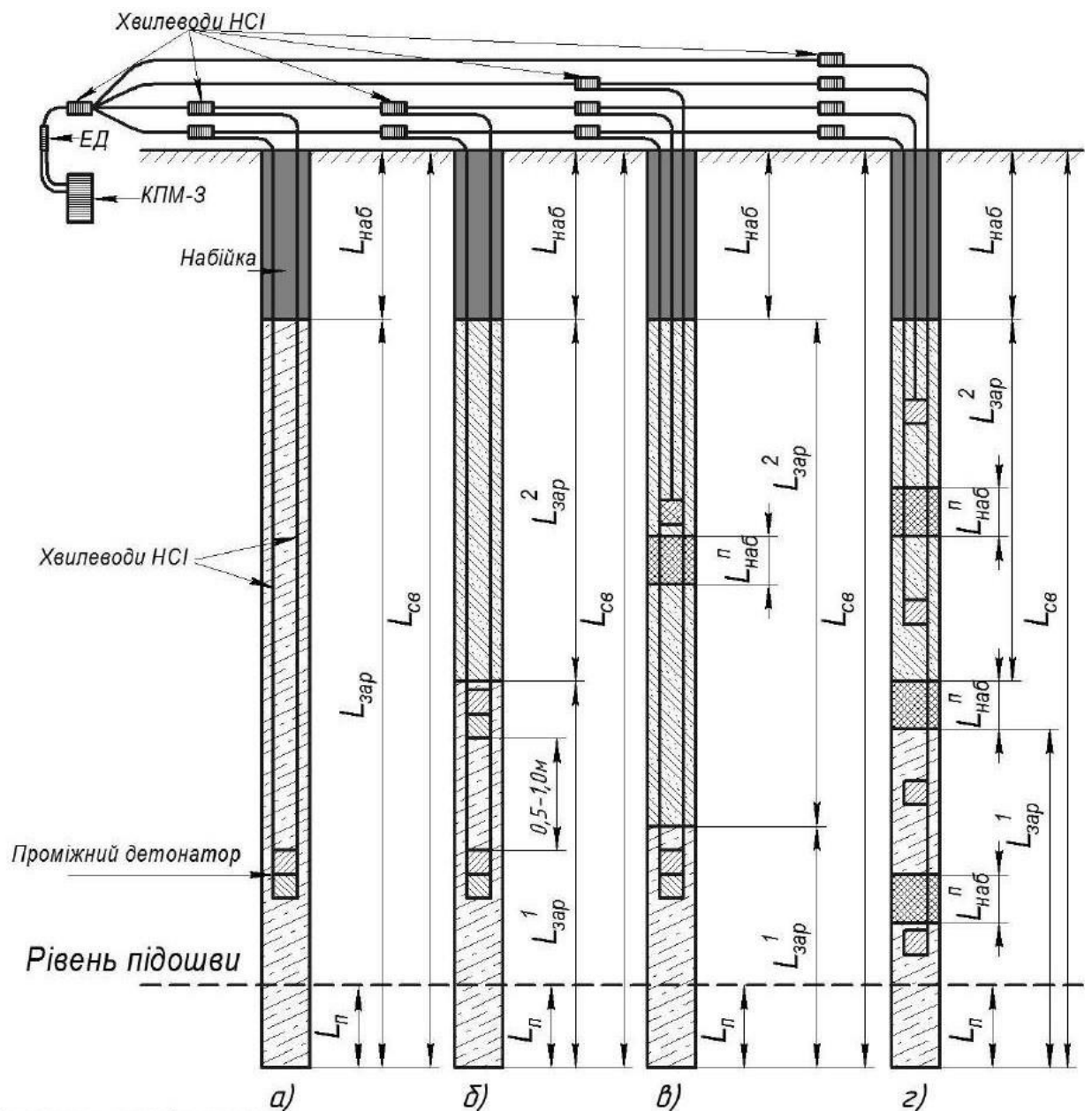
					РРКК.ДР22.10.ДТ.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Литвин В.М.			ДОДАТКИ		Літ.	Арк.	Акрушів	
Керівник		Остафійчук Н.							1	7
К.розд.		Остафійчук Н.					Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47			
Н.контр		Башинський С.								
Зав.каф.		Башинський С.								

Додаток Б

Схема розташування свердловин



Конструкція зарядів у свердловинах



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

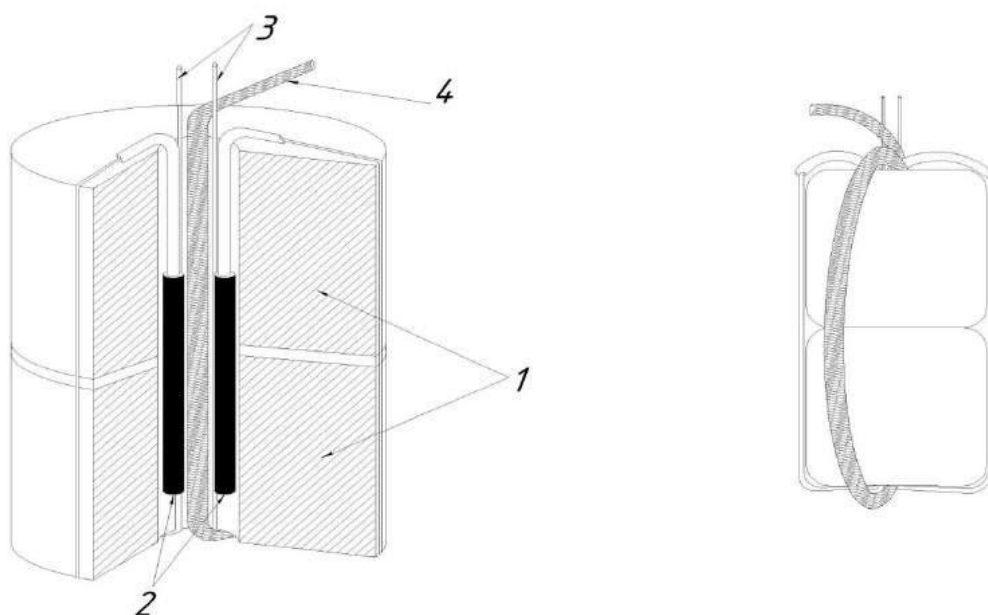
РРКК.ДР22.10.ДТ.ПЗ

Арк.

3

Додаток Д

Схема з'єднання пристрою НСІ із шашкою Т-400Г



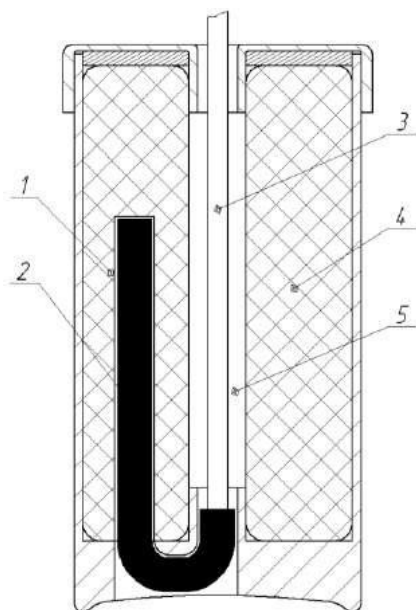
Умовні позначення:

*1-шашки-детонатори; 2-капсуль-детонатори; 3-хвильовід
4-детонуючий шнур, що застосовується для ущільнення
капсуль-детонаторів у каналі шашки.*

					РРКК.ДР22.10.ДТ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Додаток Е

Схема з'єднання пристрою НСІ із шашками ЗТП-800

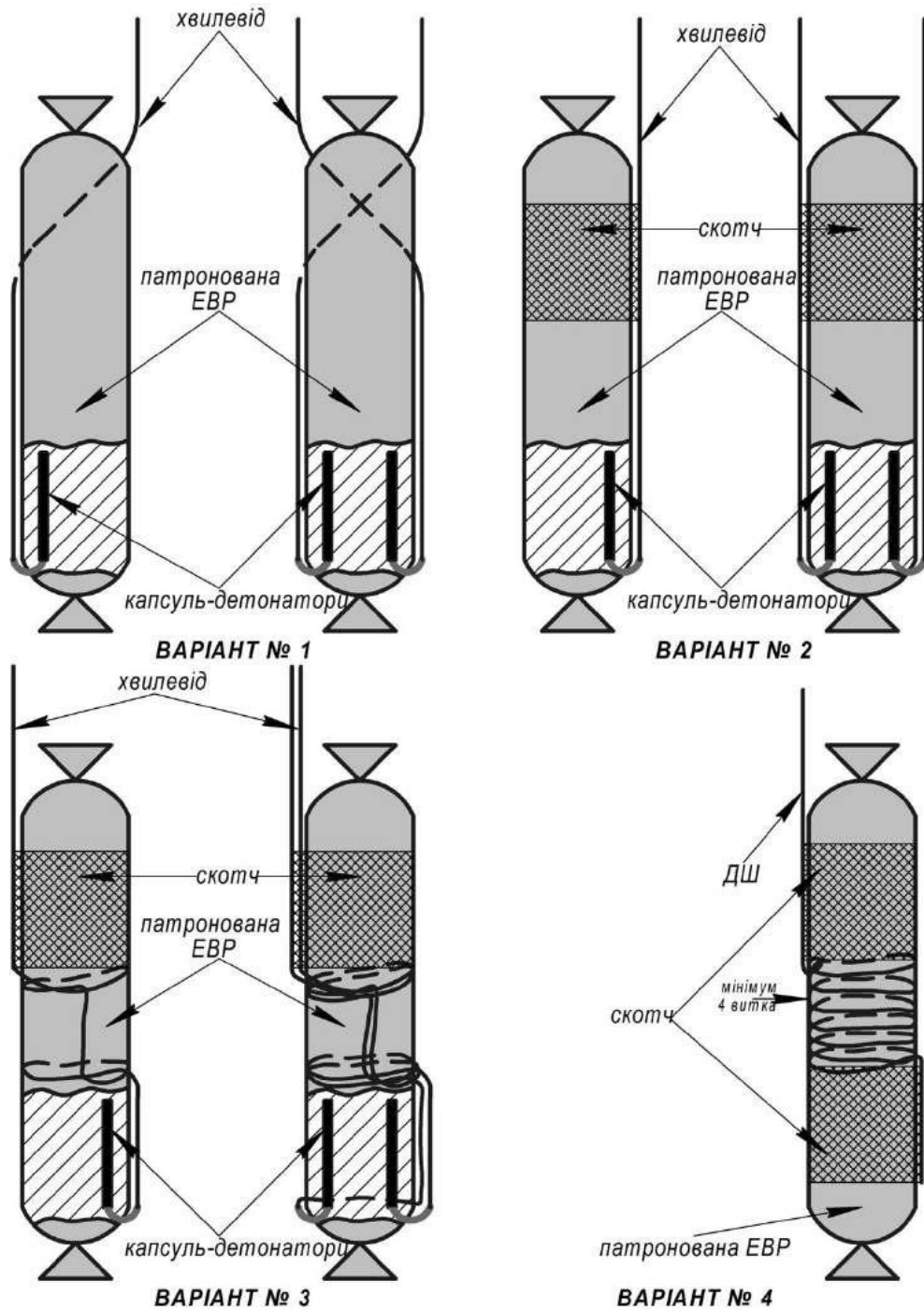


Умовні позначення:
 1 – гніздо для КД;
 2 – капсуль-детонатор;
 3 – хвилевід;
 4 – шашка ЗТП-800;
 5 – наскрізний канал.

					РРКК.ДР22.10.ДТ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Додаток Ж

Схема з'єднання пристрою НСІ із зарядами патрованої ЕВР



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

РРКК.ДР22.10.ДТ.ПЗ

Арк.

7

