

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

Форма № Н-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 за виробничих умов
ТДВ «Березівський кар'єр»

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

Виконавець: Пико В.О.

Керівник:

Остафійчук Н.М.

Рецензент:

Котенко В.В.

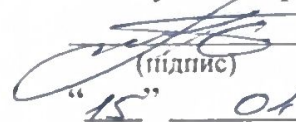
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри


(підпис)
"15" 04

Башинський С.І.
(Прізвище та ініціали)

2022 р.

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

Пико Віталій Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Оптимізація параметрів буро-вибухових робіт за виробничих умов
ТДВ «Березівський кар'єр»

Керівник роботи ст. викладач Остафійчук Н.М.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від "15" квітня 2022 р. №137/с-в

2. Строк подання студентом роботи: 14 червня 2022 р

3. Вихідні дані до роботи: зведений план гірничих робіт на підприємстві, план
розвитку гірничих робіт на 2022 рік по Березівському-І родовищу гранітів,
геологічні розрізи, паспорт видобувних робіт, паспорт буро-вибухових робіт

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Наведення загальних відомостей про підприємство; дослідження
методів ведення буро-вибухових робіт; детальний розгляд вплив параметрів
вибухівки на зону контрольованого дроблення; дослідження та опис, доцільності
запропонованих впроваджень з метою зниження собівартості видобування сировини.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
зведений план гірничих робіт, геологічні розрізи, паспорт видобувних робіт, паспорт
буро-вибухових робіт, техніко-економічне обґрунтування запропонованих
впроваджень

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Остафійчук Н. М. старший викладач	10.03.22	10.04.22
Розділ 2	Остафійчук Н. М. старший викладач	20.04.22	08.04.22
Розділ 3	Остафійчук Н. М. старший викладач	18.04.22	02.05.22
Розділ 4	Остафійчук Н. М. старший викладач	09.05.22	08.06.22

7. Дата видачі завдання 15 квітня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

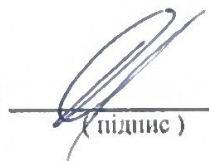
№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	10.03.22-10.04.22	
2	Написання розділу 2	20.04.22-08.04.22	
3	Написання розділу 3	18.04.22-02.05.22	
4	Підготування перших 4-х графічних матеріалів	20.04.22-10.05.22	
5	Написання розділу 4	09.05.22-03.06.22	
6	Підготування 5-го графічного матеріалу	14.05.22-08.06.22	
7	Кінцеве оформлення кваліфікаційної роботи	04.06.22-10.06.22	

Студент


(підпис)

Пико В.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Остафійчук Н.М.
(прізвище та ініціали)

Я, Пико В.О., цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Оптимізація параметрів буро-вибухових робіт за умов ТДВ «Березівський кар'єр»» 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	6
РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	8
1.1 Стратиграфія та літологія.....	8
1.2 Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища	11
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища	15
1.4. Підрахунок запасів.....	16
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	17
2.1. Інформація про підприємство.....	17
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин	21
2.3. Система розробки родовища.....	23
2.3.1. Загальні положення	23
2.3.2. Розкривні роботи	23
2.3.3. Видобувні роботи	26
2.3.4. Відвалоутворення.....	35
2.3.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими виробками	36
2.4. Електропостачання кар'єру	37
2.5. Водовідлив	38
2.6. Вентиляція	40
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	41
3.1. Організація охорони праці на підприємстві	41

					<i>РРКК.ДР22.14.ЗМ.ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Зміст</i>		
Студент		Піко В.О.					
Керівник		Остафійчук					
К.розділу		Остафійчук					
Н. Контр.		Башинський					
Зав.каф.		Башинський					
					Літ.	Арк.	Акрушіє
						1	2
					Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47		

3.2. Основні заходи в області охорони надр	43
3.3. Заходи щодо охорони навколишнього середовища	45
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	47
4.1. Впровадження технологічних рішень для зменшення виходу некондиційних шматків породи	47
4.2. Штатна відомість та розрахунок фонду заробітної плати	52
4.3. Розрахунок витрат для виготовлення продукції	56
4.3.1. Витрати на проведення вибухових робіт	56
4.3.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів	57
4.3.3. Розрахунок витрат на робочий інструмент	59
4.3.4. Розрахунок витрат на амортизацію	59
4.3.5. Розрахунок витрат на електроенергію	61
4.4. Розрахунок собівартості видобування продукції та оцінка доцільності впровадження запропонованих рішень	62
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	67

					РРКК.ДР22.14.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

В Україні знаходиться більше 110 гірничих підприємств з виробництва щебеневої продукції. Виймання гірських порід проводять з застосуванням буровибухових робіт (БВР), які є одними з основних та найважливіших серед загального комплексу гірничих робіт та мають чималий вплив на економіку підприємства. Тому є важливим якісно їх провести

БВР поєднують у собі чимало процесів. Такі як розрахунок параметрів, прийняття сітки свердловин, встановлення схеми ініціювання, буріння свердловин, спосіб заряджання. Та кожен цей процес несе за собою певний вплив на економіку підприємства. До прикладу погано підібрана сітка свердловин, несе за собою збільшення виходу негабариту, що в свою чергу збільшує витрати підприємства через необхідність його повторного подрібнення. Переподрібнена маса знижує якість сировини. Схема ініціювання також має вплив на якість подрібнення гірської маси, та величину сейсмічної дії, яка в свою чергу може призводити до зменшення стійкості укусу борта. Крім того висока сейсмічна погіршує умови проживання, близьких населених пунктів. [1] Тому ефективно проведені БВР – це оптимальні підібрані параметри для заданих умов гірничого підприємства, які принесуть найбільш можливу економічні ефективність виробництва.

Готовою продукцією являється підірвана гірська маса. Вимогами до якості сировини є задовільний, максимально допустимий розмір, шматків гірської породи.

Підприємство розташоване у Житомирській області, Житомирський район с. Березівка. Клімат помірно-континентальний, літо вологе а зима м'яка.

У роботі розглядається зміна методу визначення параметрів сітки буріння свердловин, на основі даних отриманих у ході розрахунку радіусу зони

					<i>РРКК.ДР22.14.ВС.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Піко В.О.</i>			<i>Вступ</i>		
<i>Керівник</i>		<i>Остафійчук</i>					
<i>К.розділу</i>		<i>Остафійчук</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Башинський</i>					
<i>Зав.каф.</i>		<i>Башинський</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
						<i>1</i>	<i>2</i>
					<i>Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47</i>		

контрольованого дроблення, та оцінка доцільності заміни квадратної сітки свердловин на шахову. Також визначається значення відсоткового вмісту некондиційних шматків породи у розвалі, аналітичним методом, для оцінки різниці відсоткового виходу некондиційних шматків породи, за базовою схемою та запропонованою.

Робота проводиться з метою отримати оптимальні параметри розташування свердловин у блоці, що допоможе отримати оптимальну економічну вигоду від параметрів сітки свердловини.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел з 38 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 70 сторінок, з яких 23 таблиць, 2 рисунка та 78 формул.

					РРКК.ДР22.14.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Березівське родовище розташоване на півночі України, у Житомирській області, Житомирський район, на півдні села Березівка, 18 км західніше від Житомира.

Дане родовище розташоване на території Житомирського полісся, яке являє собою слабо-бугристу рівнину, утворену у часи дніпровського зледеніння та у післяльодовикові часи, здебільшого з незначним розвитком яружно-балкової системи та неглибокими долинами річок. Виключення трапляються у випадках, коли долини річок трасують потужні розломи, з утворенням скелястих провалин та каньйонів.

За межами долин та балок нерівності рельєфу пов'язані або з еоловими утвореннями, або обумовлені невисокими похило-куполоподібними підняттями залишково-ерозійного походження.

Осадовий шар за такого підняття зменшується або взагалі зникає з відслоненням кристалічних порід. Ці умови характерні для більшості родовищ цієї місцевості та є підходящими для розробки родовищ гранітів, включаючи Березівське

Верхня частина покладу гранітів, зазнала впливу фізичного та хімічного вивітрювання. Тому відносно молодші граніти ближче до верху переходять у зачеплені вивітрюванням. В цілому порядок розкривних порід такий:

					РРКК.ДР22.14.01.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 1 Характеристика родовища корисної копалини			Літ.	Арк.	Акрушів		
Студент		Піко В.О.								1	9	
Керівник		Остафійчук						Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47				
К.розділу		Остафійчук										
Н. Контр.		Башинський										
Зав.кафе.		Башинський										

Таблиця 1.1

Потужності розкривних порід

№/п.п	Порода	Потужність, м	Середня потужність, м
1	міоценові глини та четвертинні піски	1,5 – 30	11
2	каолініт-гідрослюдиста кора вивітрювання	4,4 – 17,5	8,7
3	Граніти дезагредовані у жорстку	0,5 – 9,	4
4	Суттєво вивітрені	0,4 – 14,1	3,2
5	Граніти зчеплені вивітрюванням	0,3 – 3	0,9

Вищі значення потужностей знаходяться за межами родовища. Загальна потужність м'якого розкриву становить – в середньому 15 м, а скельного – 3 м. Площа родовища становить – 25,40 га.

Північно-Західна частина Українського докембрійського щита, – територія розвитку серії крупних антиформних і синформних складчастих блочних структур, які лінійно витягнуті у північно-західному напрямку, розбиті поздовжніми, поперечними розломами та їх зонами, що утворені у гнейсових товщах Тетерівської серії. На півночі – ця територія врізається батолітами Коростенського плутону. У межах антиформ, по гнейсам широко розвинені різноманітні мігматити, з переходами у нормальні граніти Житомирського комплексу. Синформи відрізняються меншими проявами гранітизації. Мігматито-гранітні масиви ніби дискретизовані у гнейсовому полі, утворюють куполоподібні форми, ядра яких представлені нормальними житомирськими гранітами. Граніти у ядрах таких куполів, мають властивості, що роблять їх доцільними для розробки, будівельних бутово-щебенистих матеріалів, декоративних плит, блоків, тощо.

					РРКК.ДР22.14.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

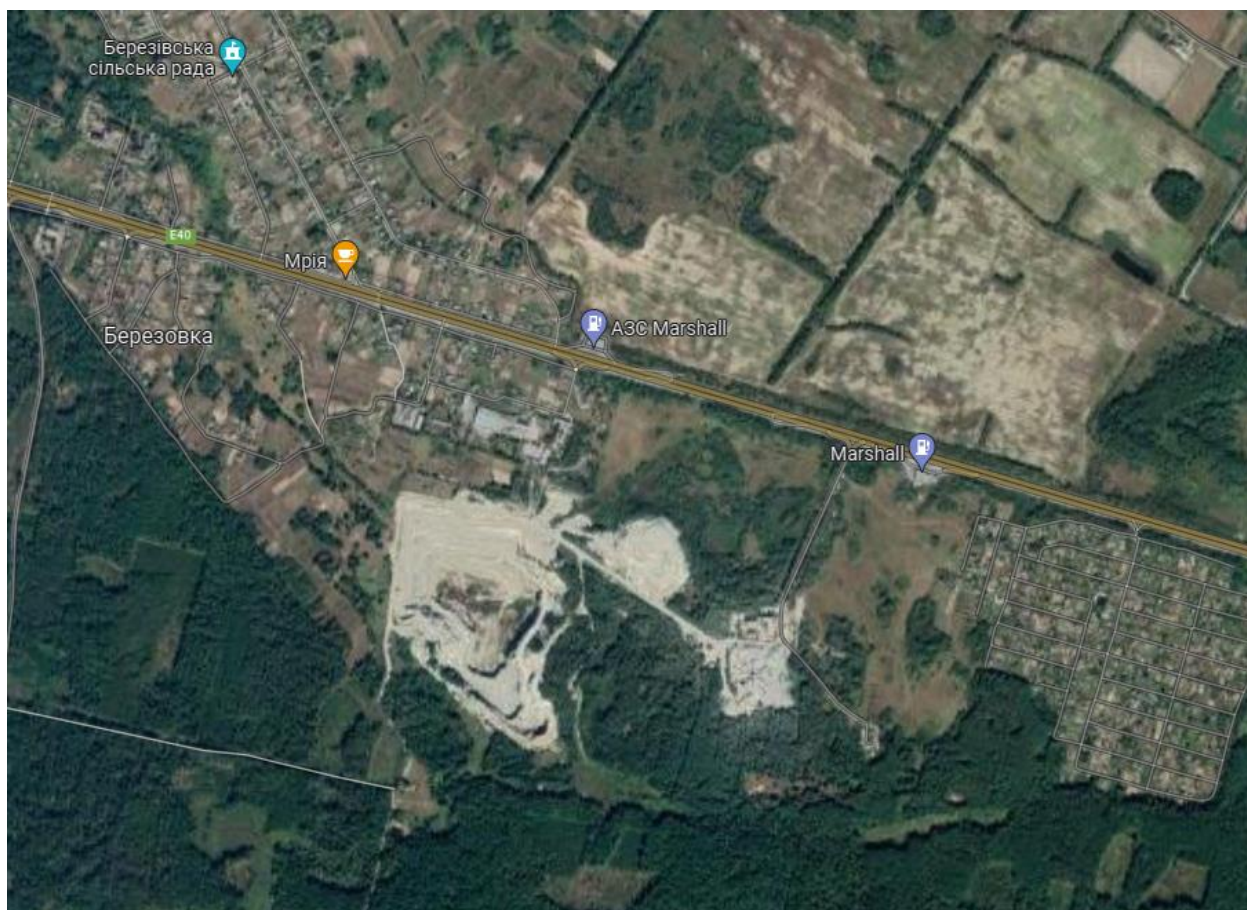


Рисунок 1.1 – Ситуаційний план Березівського родовища гранітів

					РРКК.ДР22.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища

Відповідно до класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр, за складністю геологічної будови родовищ (умовами залягання, типом покладу та якістю корисної копалини) будівельного й облицювального каменю, Березівське–І родовище відноситься до II групи (родовища зі складною геологічною будовою). Родовище відноситься до гранітів Житомирського комплексу. За кольором від сірих до світло-сірих, а за розмірами зерен середньозернисті. В граніті можна зустріти включення біотиту. Структура рівномірно-зерниста або з проявами дуже нечітко виражена порфіроподібна. Граніт незмінений і зачеплений вивітрюванням докембрійського віку, покритий піщано-глинистими відкладами четвертинного віку і породами кори вивітрювання.

Розкриті породи представлені ґрунтово-рослинним шаром, глинистими дрібнозернистими пісками, щільними в'язкими глинами, первинним каоліном, жорсткою, вивітрених гранітів.

Граніти незмінні і зачеплені вивітрюванням, міцні, масивні, сірі, дрібно- і середньозернисті. Товща граніту не містить в собі включень порожніх порід і характеризується достатньою монолітністю.

Поверхня корисної копалини нерівна, окремі підняті ділянки чергуються з поглибленням. Різке занурення покрівлі спостерігається на захід, південь і південний схід.

Якісна характеристика Березівського граніту. Мікроскопічно граніти мають дрібно та середньо-зернистою структуру, сірий колір, однорідні, мають масивну або слабко-пластичну текстури.

Польові шпати представлені мікроклін-пертитом та олігоклазом. Вони, обидва, присутні як у основній масі породи – так і у вигляді більш крупних ізометричних, або злегка витягнутих виділень світло-сірого кольору. Кварц утворює невеличкі зерна сірого кольору. Біотиту до 6%, але у окремих скупченнях його вміст може сягати 20 %.

					РРКК.ДР22.14.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2

Мінералогічний склад граніту

№ п.п	Мінерал	Відсотковий вміст, %
1	Калішпат	28 – 40
2	Плагіоклаз	10 – 29
3	Кварц	18 – 32
4	Біотит	4 – 12
5	Серицит	0 – 0,8
6	Рудні: ільменіт, магнетит, пірит	0 – 0,5
7	Акцесорні: гранат, апатит, циркон, монацит	0,1 – 0,5

Таблиця 1.3

Хімічний склад, у %

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	п.п.п
71,52	14,62	2,52	0,43	1,66	0,91	0,01	4,36	2,36	0,62

Таблиця 1.4

Фізико-механічні властивості

№	Параметр	Значення	Розмірність
1	Об'ємна маса	2.60 – 2.67	т/м ³
2	Щільність	2.764 – 2.71	т/м ³
3	Пористість	0.1 – 1.5	%
4	Водопоглинання	0.1 – 0.5	%
5	Межа міцності при стисканні у повітряно-сухому стані	120.3 – 194.8	МПа

					РРКК.ДР22.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Продовження таблиці 1.4

№	Параметр	Значення	Розмірність
6	Межа міцності при стисканні у водонасиченому стані	104.4 – 174.3	МПа
7	Межа міцності при стисканні після заморожування	776–1 640	кг/см ³
8	Коефіцієнт розм'якшення	0.81 – 0.98	
9	Межа міцності при стисканні після 50 циклів заморожування	119 – 167	МПа
10	Сумарна питома активність природних радіонуклідів	404 – 479	Бк/кг

Тріщинуватість породи не була належно досліджена. Певна інформація з цього приводу міститься, у старих звітах, не пізніше 1968 р. Згідно наявних даних, у гранітах родовища розвинені 2 системи тріщин:

- переважаюча, північно-східного простягання, азимути $30^{\circ} - 40^{\circ}$, з широким спектром кутів падіння, $12^{\circ} - 90^{\circ}$;
- північно-західного простягання, з азимутами $320^{\circ} - 350^{\circ}$, до 360° , з широким розкидом кутів падіння, $10^{\circ} - 90^{\circ}$.

Середня відстань між тріщинами становить від 0,3 до 1,5 м. Також, на родовищі слід виділити похилу, або ж субпластову систему тріщин, яка розсіяна по двом виділеним групам. З глибиною кількість тріщин зменшується.

Верхні значення потужності зустрічаються за межами родовища – у його оточенні. Загалом, висота сипкого розкриву на родовищі – в середньому 16 м, а скельного – понад 3 м.

Радіаційна характеристика порід Березівського-I родовища. Радіоактивність керна знаходиться в районі 1-8 мкр.год., максимальна активність 7-8 мкр.год. зафіксована тільки в одній свердловині № 24 в інтервалі 41,0 м і

					РРКК.ДР22.14.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

приурочена до сірих дрібнозернистих сильно тріщинуватих гранітів. В породах кори вивітрювання радіоактивність коливається від 1 до 4 мкр.год.

З метою визначення концентрації окремих радіонуклідів радію 226, торію 228, калію 40 був проведе ний рентгеноспектральний аналіз та планова фонометрія проб керну 10-ти свердловин. Проведе ний аналіз показав, що для суміші вказаних радіонуклідів середня величина концентрації змінюється від 0,5 до 0,98 і в середньому складає 0,73.

Тому, згідно нормам радіаційної безпеки [2] граніти Березівського-І родовища можна використовувати для виробництва бутового каменю і щебеню для будівельних робіт.

Корисна копалина Березівського-І родовища відповідає вимогам ДСТУ БВ 2.7-75-98 «Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови» або ДСТУ Б В.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови».

У відповідності до Радіаційно-гігієнічного регламенту четвертої групи, за ефективною питомою активністю природних радіонуклідів у будівельних матеріалах та мінеральній сировині, корисна копалина Березівського-І родовища відповідає 2-му класу радіаційної безпеки. Сумарна питома активність природних радіонуклідів – 404-479 Бк/кг.

					РРКК.ДР22.14.01.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Долина р. Тетерів віддалена від родовища на 12 км на південь. Найближча річка, Лісова, маленька ліва притока Тетереву, з ледь сформованою долиною, за 300 м на південь.

Заслужують уваги лише води тріщинного горизонту та атмосферні опади. В обводненні родовища приймають участь два водоносні горизонти: горизонт четвертинних відкладів і горизонт тріщинних вод у складі кристалічних порід. Обидва водоносні горизонти гідравлічно зв'язані і складають єдиний слабо напірний водоносний комплекс.

Притік води в кар'єр на даний час складає $1200 \text{ м}^3/\text{добу}$ або $50 \text{ м}^3/\text{годину}$. Максимально можливий притік води в кар'єр з врахуванням, притоку підземних вод та атмосферних опадів складає $3634 \text{ м}^3/\text{добу}$.

					РРКК.ДР22.14.01.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Підрахунок запасів.

Вперше Березівське-I родовище гранітів було розвідане у 1967 році геологорозвідувальним загоном комплексної геологічної експедиції «Укргеолстром» МПБМ УРСР, в результаті чого було підраховано та визначено запаси корисної копалини в об'ємі 3885, тис. м³.

За даними дорозвідки у 1978-1980 рр. підраховані і затверджені запаси корисної копалини по категоріям в об'ємі: А – 1421, тис. м³, В – 3318, тис. м³, С1 – 7437, тис. м³ та сумарно становить 12176, тис. м³

Геолого-економічна оцінка Березівського-I родовища гранітів проведе на підставі даних розробки родовища з переінтерпретацією результатів геологорозвідувальних і видобувних робіт, виконаних на родовищі у попередні роки, з урахуванням сучасних економічних умов та з приведенням даних попередніх досліджень і робіт до діючих нормативних документів.

Роботи виконало ТОВ «ГЕОПРОФ» у 2017-2018 рр. згідно з технічним завданням ТДВ «Березівський кар'єр». Протоколом ДКЗ України № 4405 від 24.05.2018 року затверджені запаси корисної копалини станом на 01.01.2018 р. за категоріями: В – 3 219,6, тис. м³, С1 – 5 230,9, тис. м³, в сумі: 8450,5, тис. м³ Горизонт підрахунку запасів встановлений – 27,0 м.

Потужність розкривних порід коливається від 7,0 до 42,0 метрів. Потужність корисної копалини коливається від 51,8 до 78,8 м, складаючи в середньому 64,8 м.

					РРКК.ДР22.14.01.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Березівський кар'єр заснований на базі Березівського-І родовища гранітів. Родовище розроблюється 3-ма видобувними уступами (горизонт +21,0 м, горизонт +6,0 м, горизонт -9,0 м).

Таблиця 2.1

Географічні координати крайніх точок Березівського родовища

№ точки	Пн.ш	Сх.д
1	50°18'09''	28°26'44''
2	50°18'15''	28°26'46''
3	50°18'21''	28°26'46''
4	50°18'25''	28°26'49''
5	50°18'28''	28°26'47''
6	50°18'29''	28°26'47''
7	50°18'28''	28°26'58''
8	50°18'26''	28°27'04''
9	50°18'24''	28°27'09''
10	50°18'20''	28°27'08''
11	50°18'16''	28°27'05''
12	50°18'07''	28°27'10''
13	50°18'07''	28°26'59''

Родовище знаходиться у зоні лісостепу. Рельєф місцевості переважно рівнинний, але є горбисті місця та низини, де утворюються неглибокі болота.

Площа родовища 25,4 га, а гірничого відводу 32,6 га.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Піко В.О.			Розділ 2 Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом	Літ.	Арк.
Керівник		Остафійчук					1
К.розділу		Остафійчук				Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47	
Н. Контр.		Башинський					
Зав.каф.		Башинський					
						Акрушів	24

В 2005 році, згідно Земельного кодексу України від 25.10.2001 року, пункт 6, розділ 10, проведена інвентаризація земель, що належать ТДВ "Березівський кар'єр" і заключений договір на оренду землі площею 41,3309 га, 30.03.2005 року з Житомирською районною держадміністрацією терміном на 49 років, згідно меж вказаних у зведеному плані.

Загалом через Житомирський район проходять 5 автотрас загальнодержавного значення. Найближчими населеними пунктами є м. Житомир, с. Березівка, с. Василівка, с. Іванівка, с. Дубовець та ін., що зв'язані з кар'єром шосейними дорогами. Найближча залізнична станція Дубовець південно-західної залізної дороги знаходиться на відстані 6,0 км до північного заходу.

На Березівському родовищі ведеться розробка гранітів на горизонтах «+21,0», «+6,0», «+9,0» та розкриву на горизонті «+33,0»

При проектуванні кар'єру закладений термін експлуатації у 71 рік. Середньорічна продуктивність по корисній копалині становить 420 тис.м³ по розкриву 720 тис. м³ (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Продуктивність по типу породи, м³

№	Проміжок часу	Корисна копалина	Розкрив
1	Рік	420000	720000
2	Місяць	35000	60000
3	Тиждень	8076,92	13846,15
4	Доба	1615,38	2769,23
5	Зміна	807,69	1384,62
6	Година	100,96	173,08

Режим роботи кар'єру по видобуванню корисної копалини цілорічний. На підприємстві прийнята робочий тиждень з двома вихідними днями. 8-ми годинна робоча зміна.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість робочих днів в році – 260

Кількість робочих змін на добу – 2.

Посування фронту видобувних робіт та об'єм відроблення підготовлених запасів на кожен уступ визначається календарного розділення запланованого річного плану видобування. Внесення корективів у календарний план можливе лише у разі не підтвердження запасів корисної копалини.

Таблиця 2.3

Заплановані на 2022 рік значення фронту пересування видобувних робіт

Горизонт	Одиниці вимірювання	План на	В тому числі по кварталам			
			I	II	III	IV
Гірнича маса						
+21,0 м	тис.м ³	60	25	35	–	–
+6,0 м	тис.м ³	320	80	80	80	80
-9,0 м	тис.м ³	40	–	–	20	20
Всього	тис.м ³	420	105	115	100	100
Розкрив						
+33,0 м	тис.м ³	720	175	245	150	150

Режим ведення гірничих робіт на підприємстві є нерівномірний з постійним збільшенням об'єму, що є більш економічним для даних умов.

Попередній календарний план видобувних робіт був складений на весь термін існування кар'єру. Та в час експлуатації на кожен рік складається окремий план з поквартальним розподілом об'єму корисної копалини та розкрити на кожен уступ.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4

План видобування гранітів на 2022 рік

Квартали	Об'єм	Висота	Довжина	Просування
Горизонт +21,0 м				
I	25	24	80	13
II	35	24	80	18
Горизонт +6,0 м				
I	40	16	53	47
	15	14	70	15
	25	16	50	31
II	80	16,5	155	31
III	80	16,5	68	71
IV	80	16,5	50	97
Горизонт -9,0 м				
III	20	15	53	25
IV	20	15	53	25

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Усі уступи розкриті загальною траншеєю, яка розташована вздовж північного борта кар'єру, яка з'єднує горизонти +33,0 м, +21,0 м, +6,0 м, -9,0 м. Покриття кар'єрних доріг камне-щебеневе.

Зі сторони відкосу траншея огорожена навалом негабаритного каміння. Ширина траншеї 20,0 м.

Траншея підрозділяється на чотири ділянки, кожна з яких являється продовженням одна одної. Проектний нахил траншеї 80 ‰. Фактичний середній нахил по всій траншеї 66,0‰, середні нахили на окремих ділянках: № 1-69,0, №2-66,0, № 3-77,0, № 4-52,0. Нахили між пікетами вказані на профілях.

Планування та ремонт кар'єрних доріг проводять з допомогою бульдозера. У зимній період дороги посипаються піском, щебнем та сіллю.

Необхідну довжину траншеї можна вирахувати за формулою:

$$L = \frac{1000 \cdot H_y}{i} = \frac{1000 \cdot 15}{80} = 187,5 \text{ м} \quad (2.1)$$

де H_y – висота уступу, м;

i – керуючий підйом траншеї для автомобільного транспорту, ‰.

Об'єм похилої траншеї можна вирахувати за формулою:

$$V_T = 1000 \cdot \frac{H_y^2}{i} \cdot \left(\frac{b}{2} + \frac{H_y}{3 \cot \alpha} \right) \quad (2.2)$$

$$V_T = \frac{15^2}{80} \cdot \left(\frac{20}{2} + \frac{15}{3 \cot 75^\circ} \right) = 80607 \text{ м}^3$$

Подальші горизонти розробляються розрізними траншеями.

Розрахунок робочих майданчиків виконується для умов розташування на майданчиках обладнання при двосмуговому русі транспорту:

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Ш}_{\text{р.п.}} = A_1 + \Pi_{\text{п}} + \Pi_1 + \Pi_6 + \Pi_0 \quad (2.3)$$

$$\text{Ш}_{\text{р.п.}} = 22,5 + 11,0 + 1,5 + 4,5 + 2,7 = 42,0 \text{ м.}$$

де $\text{Ш}_{\text{р.п.}}$ - ширина робочої площадки, м;

$A_1 = 22,5$ м, - ширина буровибухової заходки при 4-х рядному розташуванні свердловин;

$\Pi_{\text{п}}$ - ширина проїжджої частини;

$\Pi_1 = 1,5$ м - ширина узбіччя з нагорної сторони;

$\Pi_0 = 4,5$ м - ширина узбіччя з низової сторони, з врахуванням огорожі;

$\Pi_6 = 15 \cdot (\cot 75^\circ - \cot 80^\circ) = 2,7$ м - ширина призми можливого обрушення.

Кар'єрне поле має площу 19,1 Га, знаходиться у контурах затверджених запасів. Розробка родовища проходить чотирма уступами:

- Один розкривний з м'якими породами +33,0 м;
- Три видобувних +21,0, +6,0, -9,0 м.

Видобувні роботи в 2022 році плануються в північній частині видобувних горизонтів +6,0 м та -9,0 м, в західній частині видобувного горизонту +6,0 м та в південній частині горизонтів +21,0 м та +6,0 м.

Капітальні та розрізні траншеї проводилися на повний переріз з застосуванням механічних лопат ЕКГ-5 у парі з автосамоскидами БелАЗ-7522.

Розкриття кар'єру проводиться за допомогою капітальних та розрізних траншей. Для капітальної траншеї задається проектний ухил 80 ‰

Відвал розкривних порід зовнішній. Згідно технічному проекту, розташований в північно-східній частині кар'єрного поля. Загальна площа, що необхідна для розміщення розкривних порід складає 12,0 га. На теперішній час відведе на діляниця під І-шу чергу відвалу, площею 4,9 га, на якій розміщено відвальне господарство. На 1.01.2021 року об'єм відвалу складає 1200 тис. м³.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Система розробки родовища

2.3.1. Загальні положення

У відповідності з гірничо-геологічними умовами Березівського родовища, на кар'єрі було прийнято відкриту поперечну транспортну систему розробки із зовнішнім відвалоутворенням. Основні фактори згідно яких здійснювалося встановлення системи розробки родовища: потужність покладу, потужність розкриву, форма родовища, кут падіння родовища, властивості супутніх порід.

Роботи на розкривних уступах ведуться екскаватором Volvo EC380D в парі з автосамоскидами БелАЗ – 7522.

Роботи з виймання корисної копалини ведуться екскаваторами ЕКГ – 5 так само у парі з автосамоскидами БелАЗ – 7522, після проведення БВР. Буріння свердловин виконують буровим верстатом Atlas Copco ROC L6H. Подрібнення негабариту проводиться гідромолотом на базі гідравлічного екскаватора Hyundai.

Таблиця 2.5

Структура гірничого підприємства

Масив розкривних порід	Масив видобувних робіт
1. Екскавація	1. Буріння
2. Транспортування	2. Підривання
3. Відвалоутворення	3. Екскавацій (можливе подрібнення негабариту)
	4. Транспортування

2.3.2. Розкривні роботи

Характеристика виймально-навантажувального устаткування для робіт на розкривному уступі (таблиці 2.6-7) Розкрив представлений:

– ґрунтово-рослинним шаром,

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- глинистими дрібнозернистими пісками,
- щільними в'язкими глинами,
- первинним каоліном,
- жорсткою, вивітрених гранітів.

Продуктивність екскаватора Volvo EC380D на розкривних роботах становить:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot E}{T_{\text{ц.р}}} \cdot K_e \quad (2.4)$$

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 3}{21} \cdot 0,95 = 489 \text{ м}^3/\text{год}$$

де $T_{\text{ц.р}}$ – тривалість циклу екскаватора при куті повороту 90° ;

K_e – коефіцієнт екскавації.

Змінна продуктивність розкривного екскаватора становить:

$$P_{\text{е.зм}} = P_{\text{тех}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{в.з}} \quad (2.5)$$

$$P_{\text{е.зм}} = 489 \cdot 8 \cdot 0,6 = 2347 \text{ м}^3/\text{змину}$$

де $T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, 8 год;

$K_{\text{в.з}}$ – коефіцієнт використання екскаватора у часі;

Необхідна к-сть екскаваторів для розкривних порід:

$$n_{\text{екс}} = \frac{Q_{\text{роз}}^{\text{зм}}}{P_{\text{е.зм}}} \quad (2.6)$$

$$n_{\text{екс}} = \frac{1385}{2347} \approx 1 \text{ екскаватор}$$

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6

Технічні характеристики екскаватора Volvo EC380D

№	Параметр		значення
1.	Місткість ковша, м ³		1,35-3
2.	Висота черпання найбільша, м		10,6
3.	Висота розвантаження найбільша, м		7,56
4.	Радіус повороту задньої частини платформи, м		3,56
5.	Вантажопідйомність, стріла вздовж візка, т		14,54
6.	Розрахункова тривалість циклу, с		23
7.	Швидкість обертання платформи, об/хв		10,3
8.	Потужність двигуна, кВт (л.с.)		215(292)
9.	Маса експлуатаційна, т		37,8-41,1
10.	Габаритні розміри	Довжина, м	11,08
		Ширина, м	3,34
		Висота, м	3,7
11.	Максимальний радіус черпання, м		10,43

Враховуючи фізико-механічні властивості гірських порід та технічні характеристики екскаватора, для забезпечення умов безпечного ведення гірничих робіт, висота уступу не повинна перевищувати максимальну висоту черпання екскаватора, тому на розкритому уступі була прийнята висота уступу 10 м.

Робота ведеться торцевим забоєм тому ширина заходки не має перевищувати $(1,5 \dots 1,7)R_{\text{чy}}$ [3] і становить 16м.

Ширина проїзної частини для автосамоскиду БелАЗ-7522:

$$Ш_a = 2 \cdot y + \alpha \cdot \rho + (\rho - 1) \cdot x \quad (2.7)$$

$$Ш_a = 2 \cdot 0,75 + 3,5 \cdot 2 + (2 - 1) \cdot 1,5 = 10 \text{ м.}$$

де α – ширина автосамоскиду (приблизно рівна ширині кузову), м;

y – ширина запобіжної полоси, м;

ρ – число полос руху;

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$x = 2y$ – зазор між кузовами зустрічних автосамоскидів, м;

Ширина робочої площадки:

$$\text{Ш}_{\text{р.п}} = A + C_1 + T + \Pi_1 + Z \quad (2.8)$$

$$\text{Ш}_{\text{р.п}} = 16 + 1 + 10 + 2,5 + 2,8 = 32,3 \text{ м.}$$

де A – ширина екскаваторної заходки;

C_1 – безпечна відстань від нижньої бровки розвалу до транспортної смуги;

T – ширина транспортної смуги;

Π_1 – ширина обочини з врахуванням влаштування лотка та огородження;

Z – ширина призми можливого обрушення;

$$Z = H_y \cdot (\cot a_c - \cot a_p) \quad (2.9)$$

$$Z = 10 \cdot (\cot 70^\circ - \cot 80^\circ) = 2,8 \text{ м.}$$

де H_y – висота уступу;

$a_c = 70^\circ$ – кут стійкого укосу уступу;

$a_p = 80^\circ$ – кут робочого укосу уступу.

2.3.3 Видобувні роботи

Видобувні роботи ведуться на трьох горизонтах: +21,0 м, +6,0 м, -9,0 м. Через високий коефіцієнт міцності за шкалою М.М. Протодьяконова $f = 12-16$ підготовка гірської породи до виймання здійснюється за допомогою БВР, згідно типового проекту на ведення вибухових робіт методом свердловинних зарядів. БВР проводить підрядна організація ТОВ «Техрозробка». Після, взірвану породу, екскаваторами ЕКГ – 5, навантажують на автосамоскиди БелАЗ – 7522, паралельно відділяючи негабарит для подальшого подрібнення, та транспортують на дробильно-сортувальний завод.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бурові роботи виконуються з використанням бурової установки Atlas Copco ROCL6.

Корисною копалиною являється скельна порода, тому максимальна висота уступу не повинна перевищувати більш ніж у півтора рази висоту черпання екскаватора, і була прийнята 15 м.

Таблиця 2.7

Технічні характеристики екскаватора ЕКГ -5

№ п/п	Параметр	значення
1.	Місткість ковша, м ³	4,6-6,3
2.	Радіус черпання найбільший, м	14,5
3.	Радіус черпання на рівні стояння, м	9,04
4.	Висота черпання найбільша, м	10,3
5.	Радіус розвантаження найбільший, м	12,65
6.	Радіус хвостової частини, м	5,25
7.	Висота розвантаження найбільша, м	6,7
8.	Розрахункова тривалість циклу, с	23
9.	Напруга живильної мережі, кВ	3; 3,3; 6; 6,6
10.	Потужність мережевого двигуна, кВт	250
11.	Маса робоча, т	196

Таблиця 2.8

Технічні характеристики автосамоскида БелАЗ-7522

№	Параметр	значення
1.	Маса номінальна вантажу, що перевозиться, т	30
2.	Маса повна автосамоскиду, т	51,5
3.	Максимальна швидкість, км/год	50
4.	Найменший радіус повороту, м	8,7
5.	Габаритний радіус повороту, м	10
6.	Об'єм кузова, м ³	15
7.	Об'єм кузова номінальний (з гіркою), м ³	18
8.	Вантажопідйомність, т	30
9.	Витрата палива, л/100 км	98,5
10.	Потужність двигуна, кВт (л.с.)	265(360)

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Продовження таблиці 2.8

№	Параметр	значення
11.	Габаритні розміри	Довжина, м
		Ширина, м
		Висота, м
		7,13
		3,5
		3,5

Продуктивність екскаватора ЕКГ-5 на видобувних роботах становить:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot E}{T_{\text{ц,р}}} \cdot K_e \quad (2.10)$$

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 5}{37} \cdot 0,55 = 268 \text{ м}^3/\text{год}$$

де $T_{\text{ц,р}}$ – тривалість циклу екскаватора при куті повороту 90° ;

K_e – коефіцієнт екскавації.

Змінна продуктивність видобувного екскаватора складає:

$$P_{\text{е.зм}} = P_{\text{тех}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{в.з}} \quad (2.11)$$

$$P_{\text{е.зм}} = 268 \cdot 8 \cdot 0,6 = 1286 \text{ м}^3/\text{змін}$$

де $T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, 8 год;

$K_{\text{в.з}}$ – коефіцієнт використання екскаватора у часі;

Кількість ковшів за об'ємом кузова що може вмістити автосамоскид:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}} \cdot K_{\text{вер}}}{0,9 \cdot K_{\text{н}} \cdot E}$$

$$n_{\text{ков}} = \frac{15 \cdot 1,2}{0,9 \cdot 0,8 \cdot 5} = 5$$

де $V_{\text{куз}}$ – об'єм кузова автосамоскида;

$K_{\text{вер}}$ – коефіцієнт наповнення автосамоскида з верхом;

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_H – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора.

Необхідна к-сть екскаваторів для видобувних робіт:

$$n_{\text{екс}} = \frac{Q_{\text{к.к}}^{\text{ЗМ}}}{\Pi_{\text{е.ЗМ}}} \quad (2.12)$$

$$n_{\text{екс}} = \frac{808}{1286} \approx 1 \text{ екскаватор}$$

кількість автосамоскидів, що може ефективно використовуватися у парі з екскаватором ЕКГ-5:

$$N_{\text{р.а}} = \frac{T_p}{t_3} \quad (2.13)$$

$$N_{\text{р.а}} = \frac{13,78}{3,08} = 4 \text{ шт.}$$

де T_p – тривалість рейсу автосамоскида;

t_3 – тривалість завантаження автосамоскида.

$$t_3 = n_{\text{ков}} \cdot T_{\text{ц.р}} \quad (2.14)$$

$$t_3 = 5 \cdot 37 = 3,08 \text{ хв.}$$

де $T_{\text{ц.р}}$ – тривалість робочого циклу екскаватора;

$n_{\text{ков}}$ – кількість ковшів що розвантажується в один автосамоскид.

Таблиця 2.9

Основні параметри БВР

№	Найменування	Од. вим.	Параметри
			"Atlas Copco"
1	2	3	4
1.	Група порід	-	IX
2.	Висота уступу	м	12,6

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.9

№	Найменування	Од. вим.	Параметри
3.	Сітка свердловин	м	4,0*4,0
5.	Розрахункова ЛНО	м	5
6.	Кількість рядів в заходці	шт	5
7.	Ширина заходки	м	20-25
8.	Вихід гірничої маси 1 м.п.	м ³	16
9.	Діаметр свердловини	мм	150
10.	Величина заряду в 1-й свердловині	кг	260
11.	Довжина заряду	м	10,5
12.	Спосіб підривання		Електричний з ДШ і КЗЛШ
13.	Інтервали уповільнення	мл/сек	25, 50, 75, 100,
14.	Ширина розвалу гірничої маси	м	35-45
15.	Перевідний коефіцієнт ВР		1,3

Параметри БВР. Максимальні лінійні розміри шматків підірваної породи за ємністю ковша екскаватора:

$$d \leq (0,7 \div 0,8) \cdot \sqrt[3]{E} \quad (2.15)$$

$$d \leq 0,75 \cdot \sqrt[3]{5} = 1,28 \text{ м.}$$

Діаметр зарядів ВР:

$$d_3 = d_{\text{св}} K_{\text{роз}} \quad (2.16)$$

$$d_3 = 0,15 \cdot 1,05 = 0,158 \text{ м.}$$

де $K_{\text{роз}}$ – коефіцієнт розбурювання свердловини.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Питома витрата ВР:

$$q_p = q^{\text{етал}} \cdot k_{\text{вр}} \quad (2.17)$$

$$q_p = 0,79 \cdot 1,3 = 1,03 \text{ кг/м}^3,$$

де $q^{\text{етал}}$ – еталонна витрата ВР.

$k_{\text{вр}}$ - перевідний коефіцієнт, що враховує відносну потужність ВР

Місткість 1-го метра свердловини:

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot d_3^2 \cdot \Delta \quad (2.18)$$

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot 0,158^2 \cdot 1320 = 25,7 \text{ кг/мп.}$$

Значення лінії опору по підшві:

$$W_6 = H_y \cdot ctg \alpha_{\text{роб}} + C \quad (2.19)$$

$$W_6 = 12,6 \cdot ctg 80^\circ + 2,8 = 5 \text{ м.}$$

Перебур свердловини:

$$L_{\text{пер}} = 10\% \cdot H_y \quad (2.20)$$

$$L_{\text{пер}} = 10\% \cdot 12,6 = 1,26 \text{ м.}$$

Довжина набивки:

$$L_{\text{наб}} = (25 - 30) \cdot d_3 \quad (2.21)$$

$$L_{\text{наб}} = 21 \cdot 0,158 = 3,31 \text{ м.}$$

Глибина свердловини:

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{\text{св}} = H_y + L_{\text{пер}} \quad (2.22)$$

$$L_{\text{св}} = 12,6 + 1,26 = 13,86 \text{ м.}$$

Довжина колонки заряду ВР:

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{св}} - L_{\text{наб}} \quad (2.23)$$

$$L_{\text{зар}} = 13,86 - 3,31 = 10,55 \text{ м.}$$

Відстань між свердловинами в ряду:

$$a = b = m \cdot W \quad (2.24)$$

$$a = b = 0,8 \cdot 5 = 4 \text{ м.}$$

де m – коефіцієнт зближення свердловин.

Необхідна к-сть ВР, яка потрібна для розміщення в свердловині:

$$Q = a \cdot H_y \cdot W \cdot q_p \quad (2.25)$$

$$Q = 4 \cdot 12,6 \cdot 5 \cdot 1,03 = 258,8 \text{ кг.}$$

К-сть ВР що може розміститись в свердловині:

$$Q^{\text{св}} = P_{\text{св}} \cdot L_{\text{зар}} \quad (2.26)$$

$$Q^{\text{св}} = 25,7 \cdot 10,55 = 271,24 \text{ кг.}$$

Перевіряємо виконання умови:

$$Q^{\text{св}} \geq Q \in 271,24 \geq 258,8.$$

Умова виконується, отже в свердловині можливо розмістити необхідну кількість вибухівки, у іншому випадку була б необхідність збільшувати діаметр свердловини.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Величина розосередження заряду:

$$L_{\text{пром}} = \frac{Q_{\text{св}} - Q}{P_{\text{св}}} \quad (2.27)$$

$$L_{\text{пром}} = \frac{271,24 - 258,8}{25,7} = 0,48 \text{ м.}$$

Так як довжина проміжку менше 0,5 м, то заряд можна закласти однією колонкою.

Необхідна к-сть свердловин в ряду для підривання блоків, які забезпечать місячну роботу виймального устаткування:

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{Q^{\text{доб}} \cdot N_{\text{дн.міс}}}{K_p \cdot a \cdot [W + b \cdot (n_p - 1)] \cdot H_y} \quad (2.28)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{1615 \cdot 22}{1,4 \cdot 4 \cdot [5 + 4 \cdot (5 - 1)] \cdot 12,6} \approx 24 \text{ шт,}$$

де $N_{\text{дн.міс}}$ – к-сть робочих днів на місяць;

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

n_p – к-сть рядів свердловин для залізничного транспорту.

Загальна к-сть свердловин, яка забезпечить місячну роботу виймального устаткування:

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = n_p \cdot n_{\text{св}}^{\text{м}} \quad (2.29)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = 5 \cdot 24 = 120 \text{ шт.}$$

К-сть свердловин, які припадають на підривання одного блоку:

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{n_{\text{св}}^{\text{заг}}}{n_{\text{екс}}} \quad (2.30)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{120}{2} = 60 \text{ шт.}$$

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Місячний об'єм буріння:

$$L_{\text{св.заг}} = n_{\text{св}}^{\text{заг}} \cdot L_{\text{св}} \quad (2.31)$$

$$L_{\text{св.заг}} = 120 \cdot 13,86 = 1663,2 \text{ м.}$$

Фактичний об'єм гірської маси що підлягає підриванню:

$$V_{\text{Г.М}}^{\text{міс}} = a \cdot n_{\text{св}}^{\text{М}} \cdot [W + b \cdot (n_p - 1)] \cdot H_y \quad (2.32)$$

$$V_{\text{Г.М}}^{\text{міс}} = 4 \cdot 24 \cdot [5 + 4 \cdot (5 - 1)] \cdot 12,6 = 25401,6 \text{ м}^3.$$

Об'єм підірваної гірської маси в розрихленому стані:

$$V_{\text{Г.М.роз}}^{\text{міс}} = V_{\text{Г.М}}^{\text{міс}} \cdot K_p \quad (2.33)$$

$$V_{\text{Г.М.роз}}^{\text{міс}} = 25401,6 \cdot 1,4 = 35562,2 \text{ м}^3.$$

Змінна продуктивність бурового верстату:

$$П_{\text{б.зм}} = \frac{T_{\text{зм}}}{T_0 + T_d} \cdot K_{\text{в.б}} \quad (2.34)$$

$$П_{\text{б.зм}} = \frac{8}{0,08 + 0,02} \cdot 0,89 = 68,7 \text{ м/зм.}$$

де T_0 – час виконання основних операцій:

$$T_0 = 1/v_6 \quad (2.35)$$

$$T_0 = \frac{1}{12} = 0,08 \text{ год.}$$

де v_6 – швидкість буріння;

T_d – тривалість допоміжних операцій;

$K_{\text{в.б}}$ – коефіцієнт використання бурового верстата:

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{в.б} = \frac{T_{зм} - (T_{н.з} + T_p + T_{н.в})}{T_{зм}} \quad (2.36)$$

$$K_{в.б} = \frac{8 - (0,6 + 0,3)}{8} = 0,89 \text{ м.}$$

де $T_{н.з} + T_p$ – час виконання підготовчо-заклучних операцій і регламентних перерв;

$T_{н.в}$ – тривалість позапланових простоїв.

Місячна продуктивність верстату:

$$П_{б.міс} = П_{б.зм} \cdot N_{дн.міс} \cdot n_{зм} \quad (2.37)$$

$$П_{б.міс} = 68,7 \cdot 22 \cdot 2 = 2023,2 \text{ м/міс.}$$

Вихід підірваної гірської маси з 1 м свердловини:

$$q_{г.м} = \frac{[W + b \cdot (n_p - 1)] \cdot a \cdot H_y}{n_p L_{св}} \quad (2.38)$$

$$q_{г.м} = \frac{[5 + 4 \cdot (5 - 1)] \cdot 5 \cdot 12,6}{5 \cdot 13,86} = 15,27 \text{ м}^3/\text{м.}$$

Радіус небезпечної зони за дією повітряної хвилі на споруди:

$$R'_в = 200 \cdot \sqrt[3]{Q_{заг}} \quad (2.39)$$

$$R'_в = 200 \cdot \sqrt[3]{258,8} = 1275 \text{ м.}$$

2.3.4 Відвалоутворення

На Березівському кар'єрі створено один зовнішній відвал, який розташований ззовні за 300 м. від кар'єру. Складуванням розкриву займаються автосамоскиди, а для планування відвалу застосовується бульдозер. Розвантаження порід проводиться з дотриманням правил безпеки, за межею зони

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

можливого обрушення. Освітлення відвалу відсутнє у зв'язку з веденням відвальних робіт тільки в світло пору доби.

Таблиця 2.10

Параметри відвалу

№	Параметр		Значення	Одиниці вимірювання
1	Тип породи		сипкий	-
2	Тип відвалу	за місцем розташування	зовнішній	-
		за способом укладення	плаский	-
3	Схема руху		віялоподібна	-
4	Стійкий кут		25-30	°
5	Робочий кут		30-35	°
6	Ширина призми можливого обрушення		3,6	м
7	Висота		14	м
8	площа основи		26312	м ²

2.3.5 Рекультивація земель , порушених відкритими гірничими виробками

Земельні ділянки, які підлягають рекультивації в 2022 році, відсутні.

У відповідності до технічного проекту, рекультивації порушених земель внаслідок розробки родовища. Після відпрацювання Березівського-І родовища граніту, у виробленому просторі кар'єру створюватиметься водоймище. Поверхня, виположені відкоси зовнішніх відвалів, а також виположені відкоси бортів кар'єру підготовлюються для подальшого лісового насадження.

Контролем за виконання гірничим підприємством рекультиваційних робіт займаються сільськогосподарські організації району та органи Держгірпромнагляду за охороною праці України.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Електропостачання кар'єру

Забезпечення підприємства електроенергією відбувається через головну понижуючу підстанцію. 35/6 кВ, яка розташована в межах майданчику дробильно-сортувального заводу.

Система напруги 35 кВ:

- з високого боку 0,4/0,23 кВ;
- з низького боку заземлена нейтраллю на промисловому майданчику, із ізолюваною нейтраллю в кар'єрі

Електропостачання кар'єру проходить через розподільчу установку 6 кВ, та трансформаторної підстанції КТПН-2 повітряними лініями 6кВ, що проходять вздовж борта кар'єру.

Підключення понижуючих трансформаторних підстанцій до ЛЕП-6кВ здійснюється через повітряні вводи встановлених на дахах підстанцій.

У нічні зміни передбачено забезпечення освітленням робочі майданчики та привибійні шляхи. Відповідно до правил технічної експлуатації освітленість місця видобутку та навантаження екскаватором гірничої маси має становити не нижче 5 лк, що і забезпечує підприємство.

Підключення екскаваторів здійснюється через гнучкий кабель від осередку ЯКНО, який в свою чергу живиться від ВЛ-6 кВ.

Номінальна напруга електричних мереж становить 6 кВ. Встановлена потужність електричних приймачів складає 1475 кВт. Розрахункове активне навантаження на силову мережу становить 1044 кВт. Розрахункове реактивне навантаження – 968 кВ.

Всі наявні споживачі електричної енергії живляться від фідера ПЛ-6 кВ від заводської підстанції 35/6 кВ. Кар'єрне навантаження живиться за допомогою двох фідерів ПЛ-6кВ, які виходять з розподільних підстанцій ТП-2 і ТП-3.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Водовідлив

Відповідно до розрахунків у геологічному звіті, максимальний притік води в кар'єр складає 3173 м³/добу, або ж 132 м³/год. Сумарний притік з врахуванням підземних вод, та атмосферних опадів становить 3634 м³/добу, відповідно 151,4 м³/год.

Виходячи з цього необхідна продуктивність головної водовідливної установки, при активній роботі не більше 20 годин з максимально очікуваним притоком води, має становити:

$$Q = \frac{V_{max}}{T_p} = 182 \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.40)$$

$$Q = \frac{3634}{20} = 182 \text{ м}^3/\text{год}$$

де V_{max} – Максимальний притік води за добу;

T_p – час роботи водовідливної установки.

Напір насосу повинен забезпечувати подачу води на висоту 77-80,0 м. Якщо враховувати втрати 10% від напору по трубопроводу, необхідний манометричний тиск складе – 88,0 м. Виходячи з цього, водовідливне господарство обладнане електронасосом ЦН 400-105, який має продуктивність 300 м³/год, потужність 200 кВт, напір – 100 м.

На даний час сумарний притік води в кар'єр складає 1200 м³/добу, висота подачі води 61-63,0 м. Отже, встановлений електронасос повністю забезпечить відкачування води з кар'єру.

Відкачуванням води з кар'єру займається підрядна організація з водозбірника, що знаходиться в північно-східній частині IV уступу, (гор. – 9,0 м.), місткістю 600 м³.

Вода з водозбірника по трубах діаметром 250 мм подається у відстійник, розташований в північній частині родовища. З I-го відстійника вода самопливом

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

по водовідливній канаві стікає ще в два відстійники в східній і південно-східній частині родовища і після очищення в струмок.

Лабораторний аналіз вод, що скидаються, проводиться двічі на рік.

Для захисту кар'єру від паводкових і дощових вод уздовж західного, північно- західного і південного його кордонів відсипана гребля, яка захищає кар'єр також від попадання води із струмка під час його розливу. Пониження рельєфу у бік від кар'єру зі східного боку, виключає попадання води в кар'єр.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6 Вентиляція

Клімат у районі родовища помірно-континентальний із теплим вологим літом, зима сніжна довга.

Середньорічна температура повітря становить 10°. Максимальна температура +38,1°C, мінімальна -34,9°C Річна кількість опадів на півночі ≈600 мм.

Джерелом забруднення атмосфери на підприємстві виступають 11 пересувних джерел та одне неорганізоване залпове (вибухи). Згідно кількості, виду, складу та маси забруднюючих шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу, підприємство відноситься до III класу небезпечності підприємства.

Напрями вітру у районі переважно південно-західні й північно-східні. Кар'єр через свою невелику глибину додаткової вентиляції не потребує. Вентиляція здійснюється завдяки природним вітрам.

					РРКК.ДР22.14.02.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Організація охорони праці на підприємстві

Проведення гірничих робіт та охорону праці на підприємстві забезпечує власник, згідно вимог законів України та інших нормативно-правових актів. Також, правил безпеки, правил технічної експлуатації гірничого устаткування та правил безпеки під час проведення БВР.

На підприємстві служба охорони праці представлена в особі заступника директора з питань охорони праці.

Всі працівники ознайомлені зі всіма інструкціями у відповідності до своєї посади, вимогами безпеки перед початком, під час та після закінчення роботи.

Згідно Закону України «Про охорону праці» і колективного договору. Введено в дію положення: «Служба охорони праці». Відповідно виконуються наступні заходи:

- Працівники, робота яких пов'язана зі шкідливими умовами праці, в обов'язковому порядку проходять щорічні медичні огляди;
- заборонено застосування праці неповнолітніх;
- працівники, які працюють в умовах підвищеної небезпеки, один раз в рік проходять перевірку згідно правил безпеки та інструкції з охорони праці за своєю посадою;
- переглянуто інструкції з охорони праці за професіями згідно «Положення і розробка інструкцій по охороні праці»[27];
- встановлений постійний контроль за дотриманням персоналу правил охорони праці, використанням працівниками засобів індивідуального захисту та виконанням робіт згідно вимог правил охорони праці;

					<i>РРКК.ДР22.14.03.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Піко В.О.</i>			<i>Розділ 3 Охорона праці та навколишнього середовища</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Остафійчук</i>					
<i>К.розділу</i>		<i>Остафійчук</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Башинський</i>					
<i>Зав.каф.</i>		<i>Башинський</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
						<i>1</i>	<i>6</i>
					<i>Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47</i>		

– працівники, відповідальні за стан охорони праці, керуються Законом України «Про охорону праці», «Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», «Правилами безпечної експлуатації електроустановок», «Правилами пристрою і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів».

Заходи з пожежної безпеки встановлені у відповідності до «Правил пожежної безпеки в Україні» [28]. Протипожежний захист кар'єру забезпечується персоналом підприємства та первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, ємкості з піском, багри, відра, лопати та ін.), які розташовані на видному місці. підхід до них постійно контролюється, аби він залишався вільним. Всі працівники, що пов'язані з роботами на кар'єрі, проходять інструктаж з питань пожежної безпеки.

Таблиця 3.1

Заходи щодо забезпечення безпечних умов при проведенні масових вибухів на ТДВ «Березівський кар'єр»

№ п/п	Найменування заходів	Терміни виконання	Відповідальний за виконання
1.	Складання наказу по підприємству на проведення масового вибуху.	За добу до проведення масового вибуху	Директор
2.	Відгін гірничих машин, механізмів на безпечну відстань.	В день вибуху	Директор
3.	Відключення електричної лінії в межах небезпечної зони кар'єру.	В день вибуху	Директор
4.	Виведення персоналу гірничого цеху за межі границь небезпечної зони.	В день вибуху	Директор
5.	Забезпечення, на час проведення вибуху, оточенням вибухонебезпечної зони.	В день вибуху	Директор
6.	Допуск людей у кар'єр після закінчення провітрювання.	В день вибуху	Директор

					РРКК.ДР22.14.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Основні заходи в області охорони надр.

У відповідності з «Гірничим законом України» [30] та Кодексом України «Про надра» [29] розроблені відповідні заходи, які забезпечують достатню ступінь видобування корисної копалини, охорону прилеглих територій від негативного впливу роботи гірничого підприємства та дотримання нормативних вимог з охорони надр.

Основні вимоги з охорони надр:

- повне вилучення запасів корисної копалини;
- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр;
- дотримання установленого порядку надання надр у використання, недопущення самовільного користування надрами;
- запобігання негативного впливу від пов'язаних з використанням надр робіт, задля збереження запасів корисної копалини;
- захист родовища від затоплення, обводнення та інших чинників, які зменшують к-сть корисної копалини, та промислову цінність родовища;
- виключення можливості необґрунтованої або самовільної забудови площі залягання корисної копалини та дотримання визначеного порядку використання цієї площі для інших цілей;
- розмір оплати за надра та геолого-розвідувальні роботи виконується згідно встановленого нормативного збору за одиницю об'єму погашених балансових запасів корисної копалини;
- оплата за користування надрами та геолого-розвідувальні роботи встановлюється відповідно до нормативного збору за одиницю погашеного об'єму від балансових запасів корисної копалини.

					РРКК.ДР22.14.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2

Заходи щодо охорони надр та раціонального використання ресурсів.

№ п/п	Найменування заходів	Терміни виконання	Відповідальний за виконання
1.	Ведення гірничо-видобувних робіт згідно з робочим проектом та планом розвитку гірничих робіт на поточний рік.	Постійно	Директор Маркшейдер
2.	Селективна розробка порід м'якого розкриву.	Постійно при проведенні розкривних робіт	Директор Маркшейдер
3.	Зняття та складування родючого шару з відпрацьованих площ розкриву.	Постійно	Директор Маркшейдер
4.	Зачищення покрівлі корисної копалини від залишків розкриву.	Постійно	Директор Маркшейдер
5.	Контроль маркшейдерською службою і технічним надзором за дотриманням прийнятих параметрів системи розробки.	Постійно	Директор Маркшейдер
6.	Скорочення втрат корисної копалини при транспортуванні, а також на переробці дробильно-сортувального заводу.	Постійно	Директор Маркшейдер
7.	Щоквартальний маркшейдерський замір видобутої корисної копалини.	Постійно	Маркшейдер

					РРКК.ДР22.14.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3. Заходи щодо охорони навколишнього середовища

Підприємством ТДВ «Березівський кар'єр» виконуються відповідні природоохоронні заходи, задля зниження шкідливого впливу від роботи підприємства на навколишнє середовище. Всі заходи встановлені згідно з законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» [31].

Основні вимоги щодо охорони навколишнього середовища:

- охорона атмосферного повітря, земель, вод та інших частин навколишнього середовища, а також прилеглих будинків та споруд від негативного впливу робіт, пов'язаних з використанням надр;
- поновлення земельних ділянок, порушених в ході розробки родовища, в безпечний стан, придатний до використання в народному господарстві;
- систематичний контроль стану природного середовища та виконання природоохоронних заходів;
- впровадження заходів для запобігання розвитку водяної і повітряної корозії ґрунтів, засолення, заболочування та інших форм втрати родючості земель;
- розміщення відвалів розкривних порід, відходів виробництва і складів тимчасово невикористаної корисної копалини з врахуванням вимог охорони оточуючого довкілля;
- раціональне використання поверхневих і підземних вод, впровадження заходів для запобігання їх забруднення та виснаження, попередження шкідливого впливу кар'єрних вод на природні об'єкти;
- суворе дотримання нормативних гранично допустимих викидів в атмосферу.

В зв'язку з новими вимогами, спеціалізованими організаціями розроблена документація по охороні навколишнього довкілля, а саме:

- проведена інвентаризація викидів забруднюючих речовин в атмосферний простір;
- отриманий дозвіл № 1822080301-43 від 28.08.2017 року, що регламентує

					РРКК.ДР22.14.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кількість викидів в навколишнє середовище стаціонарними джерелами.

– отриманий дозвіл № 541-У від 06.03.2017 року на спеціальне водокористування діючих артезіанських свердловини і водовідведення кар'єрних вод.

Підприємство дотримується всіх вище зазначених вимоги та інших, передбачені законодавством про охорону навколишнього природного середовища.

Таблиця 3.3

Заходи щодо зниження викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

№ п/п	Найменування заходів	Терміни виконання	Відповідальний за виконання
1.	Постійно контролювати стан нагірних каналів і дамб, з метою перекрити потрапляння паводкової та зливової води в кар'єр.	Постійно	Директор Маркшейдер
2.	Провести перевірку і ремонт водовідливних систем скидних вод кар'єрного водовідливу.	IV кв.	Директор Маркшейдер
3.	Забезпечити лабораторну перевірку якості води стічної води кар'єрного водовідливу СЕС згідно діючим нормам.	2 рази в рік	Директор Маркшейдер
4.	Проводити поливання кар'єрних доріг і гірничої маси в осінньо-літній період при перевозці гірничої маси на дробильно-сортувальний завод.	Постійно	Директор Маркшейдер
5.	Проводити профілактичний ремонт системи водного зрошення на дробильно-сортувальному заводі.	Постійно	Директор Маркшейдер
6.	Провести очистку відстійника кар'єрних вод.	IV кв.	Директор Маркшейдер

					РРКК.ДР22.14.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1. Впровадження технологічних рішень для зменшення виходу некондиційних шматків породи

Впровадження базуються на трохи іншому підході визначення параметрів БВР та зміні квадратної сітки буріння на шахову. Спочатку розрахунок основних параметрів БВР, далі корегування сітки буріння, на основі радіусу контрольованого дроблення свердловинного заряду.

На вихід негабариту та переподрібнення впливають безліч факторів, від гірничо-геологічних умов, до параметрів БВР. Таким чином на вище зазначені проблеми впливають властивості масиву: міцність, інтенсивність тріщинуватості, блочність, властивості гірської породи, тип ВР, її питома витрата, діаметр свердловин, параметри їх сітки буріння і т.д. Методики розрахунку параметрів БВР, які використовуються на наших підприємствах є застарілими, та в теорії ніяк не враховують ці фактори. Ці методики дозволяють розрахувати орієнтовні результати та обов'язково мають корегуватися згідно результатів проведення дослідницько-промислових вибухів.

Підбір не самих оптимальних параметрів, або ж недотримання проектних під час проведення БВР, несе за собою негативні наслідки, такі як: утворення заколів, збільшення виходу негабариту, втрат сировини, відхилення від проектних відміток підосви уступу.

Для вирішення питань щодо ефективного керування процесом подрібнення гірського масиву вибухом, було вивчено властивості масиву, та опір вибуховим навантаження згідно типу ВР, яку використовує підприємство. Вся енергія вибуху в різних випадках витрачається неоднаково. Так в першу

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Піко В.О.			Розділ 4 Економіка та організація виробництва	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Остафійчук					1	19
К.розділу		Остафійчук				Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47		
Н. Контр.		Башинський						
Зав.каф.		Башинський						

чергу після вибуху заряду ВР навколо нього утворюється кілька областей деформації гірського масиву: область стиснення (подрібнення), область розломів (тріщинуватості) та область струсу. Перші дві у парі утворюють зону контрольованого дроблення. На практиці радіус дії цієї зони намагаються збільшити підбираючи оптимальні параметри БВР. [4]

Також у даній роботі пропонується розглянути ефективність заміни квадратної сітки буріння на шахову. Так як розташування свердловин у шаховому порядку дозволяє забезпечити більш рівномірний розподіл полів напруги при вибуху у гірському масиві та зменшити загальну площу зон можливого переподрібнення гірської маси, які утворюються через накладення зон ефективного дроблення одна на одну. Тому така схема розташування свердловин є кращою в умовах міцних гірських порід. [5]

Для розрахунку відсоткового виходу некондиційних шматків породи використовуємо формулу:

$$V_n = V_e^+ \cdot (1 - B_r \cdot \text{Ш}) \quad (4.1)$$

$$V_n = 86,5 \cdot (1 - 0,82 \cdot 1,12) = 6,9 \%$$

де V_e^+ - Вміст в масиві негабаритних шматків породи;

B_r – Відносна висота зони подрібнення;

Ш – Відносна ширина зони подрібнення.

$$\text{Ш} = \frac{R}{a} \quad (4.2)$$

$$\text{Ш} = \frac{2,2}{1,97} = 1,12$$

де R – радіус зони подрібнення;

a – середня відстань між тріщинами в межах блоку.

$$B_r = 1 - \frac{l_{\text{наб}} - 0,5 \cdot 2,2}{H} \quad (4.3)$$

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\Gamma} = 1 - \frac{3,31 - 0,5 \cdot 0,079}{12,6} = 0,77$$

Вміст некондиційних шматків породи в масиві:

$$V_e^+ = 100 \exp \cdot \left[- \left(\frac{\Gamma}{B_M} \right)^c \right] \quad (4.4)$$

$$V_e^+ = 100 \exp \cdot \left[- \left(\frac{1,28}{3,27} \right)^{2,07} \right] = 86,5 \%$$

де Γ – Розмір некондиційних шматків;

B_M – показник масштабу розподілу.

c – показник форми розподілу

Встановлено [6] що, радіус зони подрібнення гірської маси, при вибуху колонкового заряду буде дорівнювати:

$$R = r_c \cdot \sqrt{\frac{P_{\text{ж}}}{\kappa_3 \cdot \sigma_{\text{роз}}}} \quad (4.5)$$

$$R = 0,079 \cdot \sqrt{\frac{10,4 \cdot 10^9}{1,92 \cdot 7 \cdot 10^6}} = 2,2$$

де r_c – радіус свердловини;

$P_{\text{ж}}$ – тиск продуктів детонації циліндричного заряду, в точці Жуге;

$\sigma_{\text{роз}}$ – межа міцності породи на розтяг;

$$\kappa_3 = 1 + \frac{2 \cdot \gamma \cdot P_{\text{ж}}}{E} \cdot (1 + \mu) \quad (4.6)$$

$$\kappa_3 = 1 + \frac{2 \cdot 2,15 \cdot 10,4 \cdot 10^9}{49 \cdot 10^9} \cdot (1 + 0) = 1,92$$

де γ – показник ізоентропи продуктів детонації, дорівнює 2,15, для даної вибухівки;

E – модуль Юнга;

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

μ – коефіцієнт Пуассона.

Тиск продуктів детонації в свою чергу визначається співвідношенням виду:

$$P_{\text{ж}} = \frac{\Delta \cdot D^2}{\gamma + 1} \quad (4.7)$$

$$P_{\text{ж}} = \frac{1320 \cdot 5000^2}{2,15 + 1} = 10,4 \cdot 10^9$$

де D – швидкість детонації;

Отримані дані дають змогу розглянути сітку свердловин, з врахуванням радіусу зони контрольованого дроблення (Рис. 4.1). Проаналізувавши її, встановлено що на кожен масовий вибух, об'єм можливого переподрібнення сировини становить 1091 м^3 , а відсоток виходу негабариту 6,9 %.

Таким чином, можна збільшити відстань між свердловинами в ряду, яка дорівнює $a = 2R = 4,4 \text{ м}$, та зменшити відстань між рядами, так щоб зазор між рядами свердловин був відсутній, у даному випадку 3,8 м. Що дасть змогу підвищити, вихід гірської маси з 1-го масового вибуху, а разом з ним і продуктивність підприємства. Зменшити кількість свердловин, що в свою чергу зменшить витрати на БВР, при цьому, не зменшивши продуктивність підприємства. Також за рахунок зменшення сумарної площі зон некерованого дроблення, можливо пропорційно зменшити відсотковий вихід негабариту а разом з ним і витрати на його подрібнення.

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

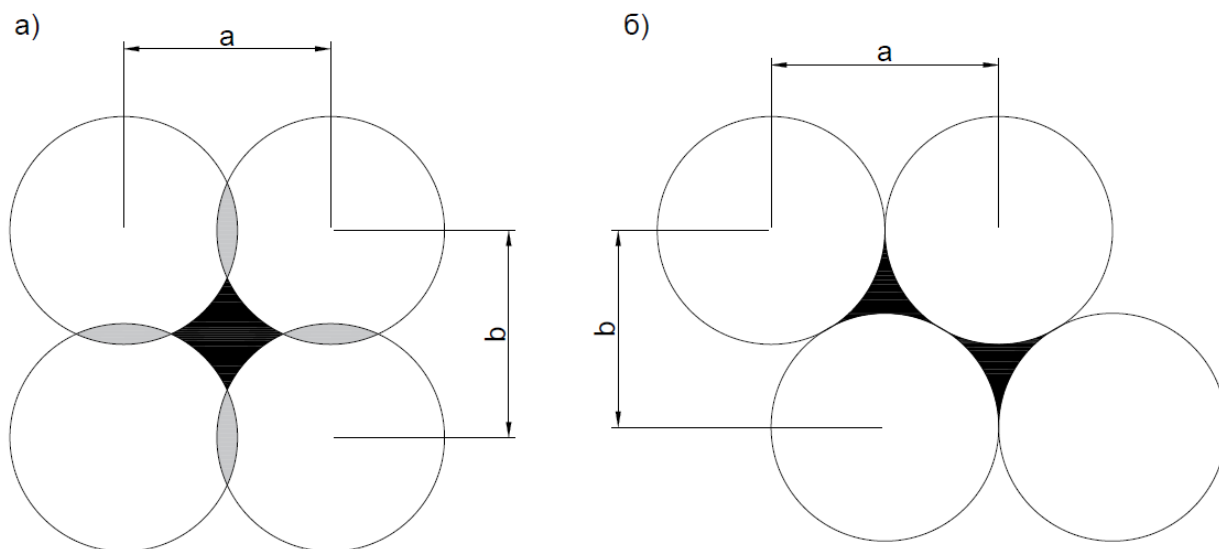


Рис. 4.1 – схеми розташування свердловин: а – квадратна, б – шахова
 Детальний аналіз змін параметрів стіки свердловин наведений у (додатку 5)

4.2. Штатна відомість та розрахунок фонду заробітної плати

Штат підприємства поділяється на 3 категорії:

- промислово-виробничий персонал (основний персонал, який безпосередньо задіяний на виробництві сировини)
- інженерно-технічний персонал (фахівці, які виконують управлінські функції, займаються технічним та організаційним керівництвом)
- службовий персонал (працівники експлуатаційних і технічних служб)

Заробітна плата (ЗП) нараховується, як за тарифною ставкою, так і за посадовим окладом. Річний фонд оплати праці (ФОП) дорівнює:

$$\text{ФОП}_p = \text{З}_{\text{осн}} + \text{З}_{\text{ітп}} + \text{З}_c \quad (4.8)$$

$$\text{ФОП}_p = 4995426,08 + 1413481,44 + 2359988,64 = 8768896,16, \text{ грн}$$

де $\text{З}_{\text{осн}}$, $\text{З}_{\text{ітп}}$, З_c – річна ЗП плата основного, інженерно-технічного, службового персоналу, відповідно.

Річна ЗП основного персоналу:

$$\text{З}_{\text{осн}} = \sum \text{З}_n \quad (4.9)$$

де З_n – річна ЗП працівників n-ї посади, для прикладу взято посаду водія автосамоскида, який має тарифну ставку:

$$\text{З}_n = (\text{С}_{\text{тар}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} + \text{З}_{\text{над}} + \text{З}_d) \cdot n_{\text{п}} \quad (4.10)$$

$$\text{З}_n = (49 \cdot 8 \cdot 260 + 22422,40 + 20384) \cdot 14 = 2026169,60, \text{ грн}$$

де $\text{С}_{\text{тар}}$ – розмір тарифної ставки;

$\text{З}_{\text{над}}$ – надбавка;

З_d – доплата;

$n_{\text{п}}$ – чисельність персоналу даної посади.

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для посад, які працюють за посадовим окладом Z_n становить:

$$Z_n = (C_{\text{окл}} + Z_{\text{над}} + Z_{\text{д}}) \cdot n_{\text{п}} \quad (4.11)$$

де $C_{\text{окл}}$ – розмір посадового окладу;

ЗП інженерно-технічного та службового персоналу визначаються аналогічно

Надбавки нараховуються працівникам, які працюють в умовах підвищеної небезпеки, або мають важкі умови праці, насамперед це промислово-виробничий персонал, певна частина службового персоналу, та інші. Річний розмір надбавок становить 22% від оплати за фактично відпрацьований час працівника:

$$Z_{\text{над}} = C_{\text{тар}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot 22\% \quad (4.12)$$

$$Z_{\text{над}} = 49 \cdot 8 \cdot 260 \cdot 22\% = 22422,40, \text{ грн}$$

Доплати нараховуються працівникам за роботу у нічний час, в розмірі 40% від часу відпрацьованого працівником. Згідно Кодексу законів про працю України, нічний час становить з 22:00 до 6:00, відповідно 2-га зміна. Працівники працюють позмінно та мають до 11 нічних змін за місяць, що становить 16-24 годин на тиждень та є нормою згідно чинного законодавства. Вираховується річна доплата за формулою:

$$Z_{\text{доп}} = C_{\text{тар}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot 40\% \quad (4.13)$$

$$Z_{\text{доп}} = 49 \cdot 8 \cdot 130 \cdot 40\% = 20384, \text{ грн}$$

Річні витрати на соціальне страхування становлять 20% від прямого ФОП:

$$B_{\text{с.ц}} = \text{ФОП}_{\text{пр}} \cdot 20\% \quad (4.14)$$

$$B_{\text{с.ц}} = 6507212 \cdot 20\% = 1301442,40, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річні витрати на ОП та ТБ складають 3% від ЗП працівників:

$$B_{\text{ОПіТБ}} = \Phi\text{ОП}_p \cdot 3\% \quad (4.15)$$

$$B_{\text{ОПіТБ}} = 8768896,16 \cdot 3\% = 195216,36, \text{ грн}$$

Повний розрахунок ФОП занесено у зведену таблицю 4.1.

Таблиця 4.1

Зведена таблиця зі штатною відомістю та ФОП

№	Назва структурного підрозділу та посад	Необхідна к-сть персоналу		Посадови й оклад / тарифна ставка (грн/год; грн/міс)	Надбавк и	Доплат и	Фонд заробітно ї плати на місяць	Фонд заробітної плати на рік
		на змін у	на добу					
промислово-виробничий персонал								
1	Машиніст екскаватора	3	6	51,2	1952,43	1774,93	75612,16	907345,92
2	Помічник машиніста екскаватора	2	4	40,4	1540,59	1400,53	40206,08	477301,76
3	Водій автосамоскида	7	14	49	1868,53	1698,67	170676,80	2026169,60
4	Машиніст бульдозера	1	2	41,8	1593,97	1449,07	20799,68	246920,96
5	Оператор бурового верстату	1	1	46	1754,13	1594,67	11444,80	135865,60
6	Помічник оператора бурового верстату	1	1	38,8	1479,57	1345,07	9653,44	114599,68
7	Вибуховик	2	2	9450	2079,00		23058,00	276696,00
8	Водій поливної машини	1	2	5762	1267,64	1664,6	17388,44	208661,28
9	Різноробочий	3	6	5540	1218,80	1600,4	50155,44	601865,28
Разом		21	38				418994,84	4995426,08
інженерно-технічний персонал								
10	Начальник кар'єру	1	1	16731			16731,00	200772,00
11	Старший маркшейдер	1	1	12448			12448,00	149376,00
12	Дільничий геолог	1	1	11727			11727,00	140724,00
13	Гірничий майстер	1	2	7976	1754,72	2304,18	24069,80	288837,60

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ		Арк.
							8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Продовження таблиці 4.1

14	Дільничий механік	1	2	6712	1476,64	1939,02	20255,32	243063,84
15	Дільничий енергетик	1	1	9820			9820,00	117840,00
16	Головний бухгалтер	1	1	12573			12573,00	150876,00
17	Бухгалтер	1	1	10166			10166,00	121992,00
Разом		8	10				162610,32	1413481,44
службовий персонал								
18	Оператор водовідливу	1	2	5225	1149,5	1509,4	15767,88	189214,56
19	Оператор заправної станції	1	2	6468		1868,5	16673,06	200076,72
20	Керівник відділу кадрів	1	1	9962			9962,00	119544,00
21	Секретар/помічник	1	1	8042			8042,00	96504,00
22	Обліковець	1	1	8862			8862,00	106344,00
23	Слюсар ремонтник	5	10	6102	1342,4	1762,8	92072,40	1104868,80
24	Сторож	3	6	5856		1691,7	45286,38	543436,56
Разом		13	23				196665,72	2359988,64
		42	71				733450,68	8768896,16

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ			Арк.
								9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

4.3. Розрахунок витрат для виготовлення продукції

4.3.1 Витрати на проведення вибухових робіт

Для зручності розрахунку витрати ВР та ДШ виконуємо для загальної кількості сведловин необхідний для забезпечення місячної продуктивності. Отже для початку вираховуємо річні витрати ВР на проведення масовий вибухів:

$$Q_{\text{зар}} = Q \cdot n_{\text{св}}^{\text{зар}} \cdot N_{\text{виб}} \quad (4.16)$$

$$Q_{\text{зар}} = 258,8 \cdot 120 \cdot 12 = 372678, \text{ кг}$$

Довжина кінцевих ДШ для підриву одного блоку визначається за формулою

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{К}} = K_{\text{зап}}^{\text{К}} \cdot l_{\text{б}} \cdot n_{\text{св}}^{\text{зар}} \quad (4.17)$$

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{К}} = 1,15 \cdot 13,86 \cdot 120 = 1913, \text{ м}$$

де $K_{\text{зап}}^{\text{К}}$ – коефіцієнт запасу, який враховує витрату ДШ;

$l_{\text{б}}$ – відстань від поверхні уступу місця ініціювання.

Довжина магістрального ДШ:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{М}} = K_{\text{зап}}^{\text{М}} \cdot a \cdot n_{\text{св}}^{\text{зар}} \quad (4.18)$$

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{М}} = 1,15 \cdot 4 \cdot 120 = 552, \text{ м}$$

де $K_{\text{зап}}^{\text{М}}$ – коефіцієнт запасу, який враховує витрату ДШ

Загальні витрати ДШ на один масовий вибух складає:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{МВ}} = L_{\text{ДШ}}^{\text{К}} + L_{\text{ДШ}}^{\text{М}} \quad (4.19)$$

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{МВ}} = 1913 + 552 = 2465, \text{ м}$$

Відповідно річна витрат ДШ становить:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{Р}} = L_{\text{ДШ}}^{\text{МВ}} \cdot N_{\text{виб}} \quad (4.20)$$

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{Р}} = 2465 \cdot 12 = 29580, \text{ м}$$

Розрахунок вартості проведення вибухових робіт наведено у таблиці 4.2

Таблиця 4.2

Розрахунок річних витрат на вибухові матеріали

№	Найменування	Витрата на один масовий вибух	Одиниці вимірювання	Ціна одиниці, грн	Річні витрати, грн
1	Анемікс - 80	15528,24	кг	15,6	5571532,51
2	Детонаційний шнур	1233	м	7,12	206337,60
3	КЗДШ	1440	шт	11,13	30718,80
4	Монтажні елементи	50	кг	320	385000,00
Разом					6192588,91

4.3.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Витрата палива для самоскидів за зміну:

$$A_{\text{ПЗМ}} = 0,01 \cdot l_{\text{заг}} \cdot A_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{ман}} \cdot \gamma_{\text{гар}} \cdot \gamma_{\text{зим}} \cdot n_{\text{авт}} \quad (4.21)$$

$$A_{\text{ПЗМ}} = 0,01 \cdot 42 \cdot 49 \cdot 1,1 \cdot 1,06 \cdot 1,1 \cdot 3 = 79,19, \text{ л/зміну}$$

де $\gamma_{\text{ман}}$, $\gamma_{\text{гар}}$, $\gamma_{\text{зим}}$ – коефіцієнт, що враховує час на маневри та зупинки, коефіцієнт, який враховує гаражні нестатки, коефіцієнт підвищення витрат палива в зимовий період часу, відповідно;

$l_{\text{заг}}$ – змінний пробіг автосамоскида;

$A_{\text{н}}$ – нормативна витрата палива на 100 км пробігу, визначається:

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A_H = \frac{A_{\text{пор}} + A_{\text{нав}}}{2} \quad (4.22)$$

$$A_H = \frac{39 + 59}{2} = 49, \text{ л/100км}$$

$A_{\text{нав}}$ – Норма витрати палива завантаженого автосамоскида, становить:

$$A_{\text{нав}} = A_{\text{пор}} + A_m \cdot q_{\text{аф}} \quad (4.23)$$

$$A_{\text{нав}} = 39 + 1 \cdot 20 = 59, \text{ л/100км}$$

Витрати мастильних матеріалів:

$$A_{\text{ммзм}} = \frac{c_m \cdot A_{\text{пзм}}}{100} \quad (4.24)$$

$$\frac{3,8 \cdot 79,19}{100} = 3,01, \text{ л/зміну}$$

де c_m – коефіцієнт витрати мастильних матеріалів.

Змінна витрата палива екскаватора за зміну:

$$A_{\text{пзм}} = A_H \cdot n_{\text{год}} \quad (4.25)$$

$$A_{\text{пзм}} = 24 \cdot 7 = 168, \text{ л/зміну}$$

де A_H – нормативна витрата палива, л/год;

$n_{\text{год}}$ – к-сть робочих годин за зміну

Таблиця 4.3

Річна витрати на паливно-мастильні матеріали

№	Обладнання	Витрата палива	Витрата мастильних матеріалів	Вартість паливно-мастильних матеріалів, грн		Вартість ДП	Вартість мастильних матеріалів
				Паливо	Мастильні матеріали		
1	МАЗ-5516	3497,53	132,91	25	40	1049259,97	63795,01
2	БелАЗ-7522	10126,79	617,73			3038035,88	296512,30

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ		Арк.
							12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Продовження таблиці 4.3

№	Обладнання	Витрата палива	Витрата мастильних матеріалів	Вартість паливно-мастильних матеріалів, грн		Вартість ДП	Вартість мастильних матеріалів
				Паливо	Мастильні матеріали		
3	Volvo EC380D	4435,20	443,52	25	40	1330560,00	212889,60
4	Hyundai R430LC-9SH	1082,83	119,11			324849,46	57173,51
5	Atlas Copco ROC L6H	8133,28	894,66			2439984,68	429437,30
6	ЕКГ-5	-	532,22			-	255467,52
Сума		27275,63	2740,16			8182689,98	1315275,24

4.3.3. Розрахунок витрат на робочий інструмент

Робочими інструментами на підприємстві є бурові долота. Розрахунок кількості долот необхідних для забезпечення річного об'єму буріння, виконуємо відповідно до норми витрат, яка становить 120 м. Вираховуємо за формулою:

$$N_{\text{дол}} = \frac{l_{\text{заг}} \cdot m}{P_{\text{дол}}} \quad (4.26)$$

$$N_{\text{дол}} = \frac{1663,2 \cdot 12}{120} = 167$$

де $l_{\text{заг}}$ – об'єм буріння на один масовий вибух;

m – кількість масових вибухів;

$P_{\text{дол}}$ – норма витрати бурового долота.

Річні витрати на робочий інструмент будуть дорівнювати:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} \quad (4.27)$$

$$B_{\text{дол}} = 167 \cdot 15000 = 2505000, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

де $C_{\text{дол}}$ – вартість одного бурового долота.

4.3.4. Розрахунок витрат на амортизацію

Зведений розрахунок витрат на амортизації виробничих та невиробничих фондів наведено у таблиці 4.4. Величину норми амортизації виконуємо на основі терміну експлуатації техніки, або споруди, за формулою:

$$N_a = \frac{100}{T_{\text{екс}}} \quad (4.28)$$

$$N_a = \frac{100}{15} = 6,7, \%$$

де $T_{\text{екс}}$ – термін експлуатації обладнання.

Для прикладу взято термін експлуатації екскаватора ЕКГ-5, який становить 15 років.

Річні витрати розраховуємо як відсоток норми амортизації від вартості фонду:

$$A = C_{\text{обл}} \cdot N_a \quad (4.29)$$

$$A = 23600000 \cdot 6,7 = 1573333,33, \text{ грн}$$

де $C_{\text{обл}}$ – вартість обладнання.

Таблиця 4.4

Амортизація виробничих та невиробничих фондів

Амортизація виробничого фонду						
№	Обладнання	К-сть одиниць	Вартість одиниці	Сумарна вартість	Норма амортизації	Річна сума амортизації
1	ЕКГ-5	2	23600000	47200000	6,7	3146666,67
2	БелАЗ-7522	4	750000	3000000	7,1	214285,71
3	МАЗ-5516	3	550000	1650000	7,1	117857,14
4	Volvo EC380D	1	8170000	8170000	5,6	453888,89
5	Hyundai R430LC-9SH	1	5600000	5600000	5,6	311111,11
6	Atlas Copco ROC L6	1	6100000	6100000	5,3	321052,63
7	T-170	1	730000	730000	6,7	48666,67
8	ЗИЛ	1	280000	280000	7,1	20000,00

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Амортизація неvirобничого фонду				
№	Приміщення	Вартість споруди	Норма амортизації	Річна сума амортизації
9	Гаражні приміщення	4210000	5,0	210500
10	Склади паливо-мастильних мат	1200000	5,0	60000
11	Ремонтні цехи	2490000	6,7	166000

Розрахунок витрат на ремонт обладнання виконуємо за формулою:

$$B_{\text{рем}} = \sum C_{\text{обл}} \cdot 5\% \quad (4.30)$$

$$B_{\text{рем}} = 72730000 \cdot 5\% = 3636500, \text{ грн}$$

4.3.5. Розрахунок витрат на електроенергію

Виравуємо річні витрати електроенергії екскаватором ЕКГ-5:

$$V_{\text{ел}} = P_e \cdot t_p \quad (4.31)$$

$$V_{\text{ел}} = 250 \cdot 2614 = 653437/1000 = 653,44, \text{ мВт}$$

де P_e – потужність електродвигуна, кВт

t_p – час роботи обладнання

Аналогічно розраховуємо витрати на роботу насосної станції, та інші витрати електроенергії на підприємстві. Вартість річного забезпечення підприємства електроенергією дорівнює:

$$B_{\text{ел}} = \sum V_{\text{ел}} \cdot C_{\text{ел}} \quad (4.32)$$

$$B_{\text{ел}} = 953 \cdot 1118,01 = 1065460,19, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4. Розрахунок собівартості видобування продукції та оцінка доцільності впровадження запропонованих рішень

Зведена вартість річних витрат, та собівартість видобування 1 м³ сировини наведено у таблиці 4.5

Таблиця 4.5

Собівартість видобування сировини на підприємстві ТДВ «Березівський кар'єр»

№	Категорія витрат	Річні витрати	Витрати на 1 м ³ сировини	Відсоток від загальної вартості, %	Річні витрати	Витрати на 1 м ³ сировини	Відсоток від загальної вартості, %	Порівняння
1	Витрати на з/п	10265554,92	24,44	26,8	10265554,92	23,72	27,0	0,00
1.1	з/п промислово-виробничого персоналу	4995426,08	11,89		4995426,08	11,54		0,00
1.2	з/п ІТП	1413481,44	3,37		1413481,44	3,27		0,00
1.3	з/п службовців	2359988,64	5,62		2359988,64	5,45		0,00
1.4	Витрати на соц. страх.	1301442,40	3,10		1301442,40	3,01		0,00
1.5	Витрати на ОП та ТБ	195216,36	0,46		195216,36	0,45		0,00
2	Вибухові роботи	6325237,06	15,06	16,5	6077388,91	14,05	16,0	-247848,14
2.1	Вартість ВР	5813773,06	13,84		5571532,51	12,88		-242240,54
2.2	Вартість ДШ	210609,60	0,50		206337,60	0,48		-4272,00
2.3	Вартість КЗДШ	32054,40	0,08		30718,80	0,07		-1335,60
2.5	Вартість монтажних елементів	268800,00	0,64		268800,00	0,62		0,00
3	Вартість паливо-мастильних матеріалів	9497965,22	22,61	24,8	9544282,48	22,06	25,1	46317,26
3.1	Вартість мастильних матеріалів	1315275,24	3,13		1319180,69	3,05		3905,45
3.2	Вартість ДП	8182689,98	19,48		8225101,80	19,01		42411,81

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Продовження таблиці 4.5

4	Вартість інструменту	2505000,00	5,96	6,5	2400000,00	5,55	6,3	- 105000,00
5	Амортизація обладнання	4633528,82	11,03	12,1	4633528,82	10,71	12,2	0,00
5.1	ЕКГ-5	3146666,67	7,49		3146666,67	7,27		0,00
5.2	БелАЗ-7522	214285,71	0,51		214285,71	0,50		0,00
5.7	мАЗ-5516	117857,14	0,28		117857,14	0,27		0,00
5.3	volvo ec380d	453888,89	1,08		453888,89	1,05		0,00
5.4	Hyundai R430LC-9SH	311111,11	0,74		311111,11	0,72		0,00
5.5	Atlas Copco ROC L6H	321052,63	0,76		321052,63	0,74		0,00
5.6	Бульдозер Т-170	48666,67	0,12		48666,67	0,11		0,00
5.7	Поливна машина "ЗИЛ"	20000,00	0,05		20000,00	0,05		0,00
6	Амортизація споруд	436500,00	1,04	1,1	436500,00	1,01	1,1	0,00
6.1	Гаражні приміщення	210500,00	0,50		210500,00	0,49		0,00
6.2	Склад паливо-мастильних мат	60000,00	0,14		60000,00	0,14		0,00
6.3	Ремонтні цехи	166000,00	0,40		166000,00	0,38		0,00
7	Витрати на електропостачання	1065460,19	2,54	2,8	1075693,68	2,49	2,8	10233,49
8	Витрати на ремонт обладнання	3636500,00	8,66	9,5	3636500,00	8,40	9,6	0,00
Разом		38365746,2 1	91,35		38069448,8 2	87,98		- 296297,40

Для визначення рентабельності підприємства, вираховуємо дохід від реалізації продукту:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot V_{\text{реал}} \quad (4.34)$$

$$D_{\text{реал}} = 420000 \cdot 130 = 50400000, \text{ грн}$$

де Q – річна продуктивність підприємства м^3 ;

$V_{\text{реал}}$ – вартість реалізація 1 м^3 сировини.

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ			Арк.
								17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Так як в ході роботи продуктивність збільшилася дохід від реалізації продукту теж зміниться і становить:

$$D_{\text{реал}} = Q' \cdot B_{\text{реал}} \quad (4.34)$$

$$D'_{\text{реал}} = 432694 \cdot 130 = 551923240,35, \text{ грн}$$

Розраховуємо розмір чистого прибутку:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \Sigma B \quad (4.35)$$

$$\Pi = 50400000 - 38365746,21 = 12034253,79, \text{ грн}$$

Згідно запропонованих рішень чистий прибуток складає:

$$\Pi' = D'_{\text{реал}} - \Sigma B' \quad (4.36)$$

$$\Pi' = 51923240,35 - 38069448,82 = 13853791,54, \text{ грн}$$

Та визначаємо рентабельність виробництва за формулою:

$$P_B = \frac{\Pi}{\Sigma B} \cdot 100\% \quad (4.37)$$

$$P_B = \frac{12034253,79}{38365746,21} \cdot 100 = 31,37, \%$$

Рентабельність виробництва згідно запропонованих рішень:

$$P'_B = \frac{\Pi'}{\Sigma B'} \cdot 100\% \quad (4.38)$$

$$P'_B = \frac{13853791,54}{38069448,82} \cdot 100 = 36,39, \%$$

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно рентабельність збільшиться на 5,02 %. Отримані значення занесено у таблицю 4.6

Таблиця 4.6

Техніко-економічні показники підприємства

№	Показник	Значення		Різниця	Одиниці вимірювання
		Базове	Запропоноване		
1	Річна продуктивність підприємства	420000	432694	+12694	м³
2	Витрати за з/п	10265554,92	10265554,92	0,00	грн
3	Витрати на проведення вибухових робіт	6325237,06	6077388,91	-247848,14	грн
4	Витрати паливо-мастильних матеріалів	9497965,22	9544282,48	+46317,26	грн
5	Витрати на робочий інструмент	2505000,00	2400000,00	-105000,00	грн
6	Витрати на амортизацію	5070028,82	5070028,82	0,00	грн
7	Витрати на електроенергію	1065460,19	1075693,68	+10233,49	грн
8	Витрати на ремонт обладнання	3636500,00	3636500,00	0,00	грн
9	Загальні витрати	38365746,21	38069448,82	-296297,40	грн
10	Собівартість видобування 1 м³ сировини	91,35	87,98	-3,36	грн/м³
11	Дохід від реалізації	50400000,00	51923240,35	+1523240,35	грн
12	Чистий прибуток	12034253,79	13853791,54	+1819537,75	грн
13	Рентабельність	31,37	36,39	+5,02	%

					РРКК.ДР22.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

ВИСНОВКИ

В результаті виконання данної роботи було встановлення доцільності використання запропонованого методу визначення параметрів сітки свердловин, та зміну сітки свердловин з квадратної на шахову.

Отримані результати згідно техніко-економічного розрахунку:

1. Заміна старої сітки свердловин на запропоновану, дасть змогу збільшити об'єм підприваємого гірського масиву за рахунок збільшення відстані між свердловинами в ряду, тим самим зменшивши необхідну к-сть свердловин для забезпечення місячної продуктивності, та вартість БВР робіт;
2. збільшити продуктивність підприємства на 12694 м³, у відсотковому відношенні 3,02 %;
3. Вихід негабариту зменшить на 0,3 %;
4. Собівартість продукції зменшиться з 91,35 грн за м³ сировини до 87,98 грн/м³
5. Збільшення рентабельності згідно запропонованих впроваджень складе 5,02 % в грошовому еквіваленті 1819537,75 грн

					<i>РРКК.ДР22.14.04.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Піко В.О.</i>			<i>Висновки</i>		
<i>Перевір.</i>		<i>Остафійчук</i>					
<i>К.розділу</i>		<i>Остафійчук</i>					
<i>Н. Контр.</i>		<i>Башинський</i>					
<i>Зав.каф.</i>		<i>Башинський</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
						<i>1</i>	<i>1</i>
					<i>Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бредун В. І. Вплив кар'єрних вибухів на об'єкти селітебної забудови та населення / В. І. Бредун // Екол. безпека. - 2009. - № 4. - С. 70-76.
2. Про введення в дію Державних гігієнічних нормативів "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)" : Постанова від 01.12.1997 р. № 62
3. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О.Фролов, Т.В.Косенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 15,735 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.
4. Кісель О.О. Аналіз впливу схем розташування вибухових свердловин на ефективність ведення буровибухових робіт при видобуванні було-щебеневої сировини / О.О. Кісель, А.В. Кісель / Вісник ЖДТУ №1 (56). 2011. С. 109-114.
5. Синьковский В.Н., Вокин В.Н. Синьковская Е.В. Технология открытых горных работ: Навчальний посібник / Під редакцією В.Н. Синьковского – 2-ое изд. Перераб. и доб. – Красноярск: СФУ, 2007. – с
6. Коробійчук В.В. Руйнування гірських порід та безпека вибухових робіт : підручник / В.В. Коробійчук, В.О. Соколовський, С.С. Іськов. – Житомир : ЖДТУ, 2019. – 332 с.
7. План розвитку гірничих робіт на 2022 рік по Березівському-І родовищу граніту Житомирського району.
8. Соболев В.В. Технологія та безпека виконання підривних робіт : навч. посіб. для ВНЗ / В.В. Соболев, Р.М. Терещук, О.Є. Григор'єв ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро : НГУ, 2017. – 314 с.
9. Мала гірнича енциклопедія, т. 1 / За редакцією В.С.Білецького. — Донецьк: Донбас, 2004. — 640 с.
10. Оника, С.Г. Проектирование карьеров / С.Г. Оника. – Минск: БНТУ, 2006. – С. 12-15.

					РРКК.ДР22.14.ЛТ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаних джерел	Літ.	Арк.	Акрушіє
Студент		Піко В.О.						
Перевір.		Остафійчук					1	4
К.розділу		Остафійчук				Державний університет «Житомирська політехніка», гр. РР-47		
Н. Контр.		Башинський						
Зав.каф.		Башинський						

11. Ким С.И., Гирич И.Б. Разрушение сложноструктурных массивов из разнопрочных пород взрывом комбинированных зарядов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. – №8. – С. 38-43.

12. Симанович Г.А. Руйнування гірських порід вибухом: навч. посіб. / Г.А. Симанович, О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко; Міністерство освіти і науки України; Національний гірничий університет. – Д.: НГУ, 2014. – 207 с.

13. Залежність параметрів буро-вибухових робіт від фізико-механічних властивостей порід [Електронний ресурс] / А. І. Купін, І. О. Музика, Г. В. Шиповський // Качество минерального сырья. - 2011. - Вып. 2011. - С. 87-91

14. Ржевский В.В. Открытые горные работы 4.1. / В.В. Ржевский. – М. : Недра, 1985. – 509 с.

15. Эткин М.Б., Азаркович А.Е. Взрывные работы в энергетическом и промышленном строительстве: Научно-практическое руководство. -М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. – 317 с.

16. Крюков, Г. М. Степень дробления и выход негабарита при взрывном рыхлении горных пород на карьерах / Г. М. Крюков, М. И. Докутович, С. Н. Жаровонко // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 5. – С. 347-351.

17. Гуменик І. Л. Вибір та обґрунтування параметрів свердловинного заряду залежно від інтенсивності подрібнення скельного масиву вибухом. Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. 2016. Т. 6, № 2. С. 9–15.

18. Sharma P. D. Rock breakage and blast design considerations in openpit. Mining and Blasting. URL: <https://miningandblasting.wordpress.com/2012/10/12/rock-breakage-and-blast-design-considerations-in-openpit/>.

19. Крюков Г.М. Главные критерии для оценки взрывного дробления горных пород на карьерах / Г.М. Крюков, М.И. Докутович, С.Н. Жаворонко //

					РРКК.ДР22.14.ЛТ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Взрывное дело: збірник наукових праць / Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. – 2007. – № ОВ7. – М.: Издательство «МИР ГОРНОЙ КНИГИ», 2007. – С. 180...195.

20. Відкриті гірничі роботи. Навчальний посібник “Професійне навчання. Технологія й комплексна механізація видобутку корисних копалин”. О. К. Кузьміч. – Харків: УПА, 2003. - 100 с.

21. ВИБУХОВА СВЕРДЛОВИНА : пат. 112654 Україна : E21B 43/248. № u 2016 06409 ; заявл. 13.06.2016 ; опубл. 26.12.2016, Бюл. № 24. 6 с.

22. Проектування вибухових робіт: навч. Посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / В. Г. Кравець, Н.В.Зуєвська; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл : 17,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 217 с.

23. Крюков Г. М. Модель эффективного взрывного дробления горных пород на карьерах. Записки Горного института. 2009. Т.180. С. 80–84.

24. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом. – Харків.: Індустрія, 210. 103 с.

25. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ : станом на 14 серп. 2021 р.

26. Про затвердження Загальних вимог охорони праці працівників гірничодобувних підприємств : Наказ М-ва України з питань надзвича. ситуацій та у справах зах. населення від наслідків Чорнобил. катастрофи від 19.07.2006 р. № 459 : станом на 23 жовт. 2018 р.

27. Про внесення змін до Положення про розробку інструкцій з охорони праці : Наказ М-ва соц. політики України від 30.03.2017 р. № 526.

28. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні : Наказ М-ва внутр. справ України від 30.12.2014 р. № 1417 : станом на 8 квіт. 2022 р.

29. Про надра : Кодекс України від 27.07.1994 р. № 132/94-ВР : станом на 15 січ. 2022 р.

30. Гірничий закон України : Закон України від 06.10.1999 р. № 1127-XIV : станом на 16 жовт. 2020 р.

					РРКК.ДР22.14.ЛТ.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

31. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII : станом на 1 січ. 2022 р.

32. Молдован Д. В. Управление качеством взрывоподготовки горной массы на карьерах строительных материалов на основе оптимизации параметров БВР : Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Санкт-Петербург, 2006. 60 с.

33. пленко Ю.П., Швагер Н.Ю. Исследование закономерностей дробления горных пород взрывом // Разработка рудных месторождений. – Кривой Рог: КТУ. - №91.- 2007. - С.41-44.

34. Анистратов К.Ю. Справочник по открытым горным работам., Анистратов Ю.И. , Щадов М.И. Издавництво: Горное дело, Москва, 2010 р., 700 стр.

35. Техничко-економические показатели горных предприятий за 1990 - 2015 гг. -Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2015. – 255 с. Бизов В.Ф. Основи технології гірничого виробництва. Бібліотека гірничого інженера: В 14 т. - Кривий Ріг: Мінерал, 2000. - Т.5: Технологічні засоби. - 270с.

36. Програма і методичні вказівки з виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 7.090305 "Відкриті гірничі роботи" /Укл. В.І. Прокопенко. Б.Ю. Собко. Г.Д. Пчолкін. А.Ю. Череп. Т.М. Мормуль. Дніпропетровськ. Національний гірничий університет. 2016. - 19 с.

37. Крысин Р.С., Новинский В.В. Модели взрывного дробления горных пород: Монография. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2006. – 144 с.

38. Монастирьов М.В. Обґрунтування параметрів вибухопідготовки будівельної сировини в умовах гранітних кар'єрів з метою підвищення ефективності буровибухових робіт : автореф. ... канд. техн. наук / М.В. Монастирьов. – Кременчук, 2006.

					РРКК.ДР22.14.ЛТ.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		