

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

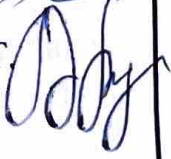
до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: «Оптимізація параметрів буро-вибухових робіт в умовах ТДВ
«Березівський кар'єр»

Виконав: студент 4 курсу,
групи РР-50
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Бугири В. О. 

Керівник: Башинський С. І. 

Рецензент: Підвисоцький В. Т. 

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет: гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра: гірничих технологій та будівництва 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)

“05”

04

2024 р.

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

Бугира Василь Олександрович

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

1. **Тема роботи:** Оптимізація параметрів буро-вибухових робіт в умовах ТДВ «Березівський кар'єр»

Керівник роботи

к.т.н., доц. Башинський Сергій Іванович

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

затверджено наказом ректора
Житомирської політехніки від

“ 05 ” квітня 2024 р.

№ 132/с

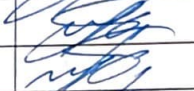
2. **Строк подання студентом роботи:**

3. **Вихідні дані до роботи:** План розвитку гірничих робіт на 2024 рік по Березівському-І родовищу гранітів Житомирського р-ну Житомирської області; Графічні матеріали ТДВ «Березівський кар'єр».

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** Описати відомості про геологію родовища, надати характеристику підприємства, описати систему розробки родовища, розробка рішень щодо оптимізації параметрів буро-вибухових робіт за рахунок заміни діаметру свердловин в умовах підприємства, оцінка запропонованих техніко-економічних параметрів, написання висновків.

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):** План розвитку гірничих робіт ТДВ «Гранітний кар'єр» Геологічний розріз Березівського-І родовища гранітів; Паспорт екскаваторного вибою при відпрацюванні розкритих порід; Паспорт видобувного вибою; Паспорт буро-вибухових робіт; Техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Башинський С. І., завідувач кафедри		
Розділ 2	Башинський С. І., завідувач кафедри		
Розділ 3	Башинський С. І., завідувач кафедри		
Розділ 4	Башинський С. І., завідувач кафедри		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	23.03.2024 р.	
2	Написання розділу 2	29.03.2024 р.	
3	Написання розділу 3	13.04.2024 р.	
4	Написання розділу 4	19.04.2024 р.	
5	Написання висновків та оформлення роботи	22.04. 2024	
6	Підготовка графічних матеріалів	06.05.2024	

Студент


(підпис)

Бугира В. О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Башинський С. І.
(прізвище та ініціали)

Я, Бугира Василь Олександрович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Оптимізація параметрів буровибухових робіт в умовах ТДВ «Березівський кар'єр» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

Я попереджений(на) про те, що у разі виявлення фактів порушення мною академічної доброчесності буду недопущений(на) до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений(на) 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 2024 р.

В.В.В.
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1.	9
ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРЕЗІВСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ	9
1.1. Етапи вивчення та ступінь розвіданості родовища	9
1.2. Геологія та гірничотехнічна характеристика родовища.....	9
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища	10
1.4. Характеристика якісного складу граніту Березівського родовища.....	10
1.5. Підрахунок запасів	12
РОЗДІЛ 2.	13
ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ЗА УМОВ ТДВ «БЕРЕЗІВСЬКИЙ КАР'ЄР»	13
2.1. Інформація про підприємство	13
2.2. Технологія розкриття родовища	16
2.3. Система розробки родовища.....	18
2.3.1. Загальні положення.....	18
2.3.2. Організація підготовчих робіт	19
2.3.3. Організація видобувних робіт.....	31
2.3.4. Відвалоутворення.....	32
2.3.5. Рекультивація земель порушених гірничими роботами.....	32
2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	33
2.5. Електропостачання кар'єру	40
2.6. Водовідлив	41
РОЗДІЛ 3	43

					КГТБ.ДР24.13.ЗМ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Бугура В. О.			ЗМІСТ				
Керівник		Башинський С. І.							
Кер.розд.		Башинський С. І.							
Н. Контр.		Башинський С.І.							
Зав.каф.		Башинський С. І.							
					Літ.	Арк.	Аркушів		
						1	2		
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50				

	5
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	43
3.1. Загальні положення охорони праці.....	43
3.2. Охорона навколишнього середовища.....	46
3.3. Охорона надр	47
РОЗДІЛ 4.	50
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	50
4.1. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні ТДВ «Березівський кар'єр»	50
4.2. Розрахунок витрат пов'язаних з веденням виробничої діяльності ТДВ «Березівський кар'єр»	54
4.2.1. Розрахунок вартості виконання вибухових робіт.....	54
4.2.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів	56
4.2.3. Розрахунок вартості робочого інструменту	57
4.2.4. Розрахунок вартості амортизаційних витрат.....	57
4.2.5. Розрахунок вартості електроенергії	58
4.3. Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень	59
ВИСНОВКИ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	65

					КГТБ.ДР24.13.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Граніт є однією з найпоширеніших магматичних гірських порід в Україні, яка використовується в будівельній індустрії, зокрема для виробництва щебеню. Знання запасів граніту, придатного для цієї мети, має важливе значення для оцінки мінерально-сировинного потенціалу країни та планування розвитку щебеневої промисловості.

Гранітні масиви та родовища розповсюджені по всій території України, за винятком осадових басейнів на півдні та сході. Найбільш значні запаси граніту зосереджені в Українському щиті, де представлені архейські та протерозойські гранітні комплекси. Граніти цих комплексів характеризуються високою міцністю, стійкістю до стирання та морозостійкістю, що робить їх цінною сировиною для виробництва щебеню високих марок.

За оцінками фахівців, загальні запаси граніту, придатного для виробництва щебеню в Україні, складають близько 10 млрд м³. З них близько 5 млрд м³ вже розвідані та затверджені Державною комісією України з запасів корисних копалин.

Найбільші родовища граніту, придатного для виробництва щебеню, розташовані в таких областях: Житомирська область (Коростенське, Коростень-Овруцьке, Новоград-Волинське родовища), Київська область (Фастівське, Білоцерківське родовища), Хмельницька область (Староконстантинівське, Шепетівське родовища), Запорізька область (Токмацьке родовище), Дніпропетровська область (Криворізьке родовище), Кіровоградська область (Південно-Українське родовище).

В Україні щорічно видобувається близько 20 млн м³ граніту для виробництва щебеню. Основними виробниками щебеню є кар'єри, які належать державним та приватним компаніям.

					КГТБ.ДР24.13.ВС.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Бугура В. О.			ВСТУП			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Башинський С. І.								1	3
Кер.розд.		Башинський С. І.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50			
Н. Контр.		Башинський С.І.									
Зав.каф.		Башинський С. І.									

Однією з проблем розвитку щебеневої промисловості в Україні є виснаження запасів деяких родовищ. Це потребує розвідки нових родовищ та впровадження більш економних методів видобутку та переробки граніту.

Перспективи розвитку щебеневої промисловості в Україні пов'язані з ростом попиту на щебінь на внутрішньому та зовнішньому ринках. Завдяки значним запасам граніту та сприятливим географічним та економічним умовам, Україна має потенціал стати одним з провідних експортерів щебеню.

Найбільш поширеним методом видобутку граніту є буровибуховий метод. Цей метод полягає у бурінні свердловин, закладанні в них вибухівки та її детонації. Внаслідок вибуху граніт розбивається на шматки необхідних розмірів, що полегшує його подальше видобування та обробку.

Технологія видобування граніту за допомогою БВР включає наступні етапи:

- буріння свердловин на задану глибину та діаметром встановленим згідно з проектом БВР;
- зарядження свердловин вибухівкою у необхідній кількості;
- детонація вибухівки, яка може бути одночасною, або з затримкою за допомогою сповільнювачів, що дозволяє забезпечити поступове та більш рівномірне пропрацювання масиву;
- виймання гірничої маси за допомогою екскаваторів, бульдозерів та інших машин.

Використання БВР при видобутку граніту може призводити до такого небажаного явища як переподрібнення. Детонація вибухівки може призвести до надмірного подрібнення граніту, що призводить до збільшення виходу дрібних фракцій (щебінь менший за 5 мм) та зниження його якості.

Протилежною проблемою є і недостатнє подрібнення, оскільки це призводить до збільшення виходу негабариту, що потребує додаткового подрібнення.

Досить актуальним питанням в контексті сьогодення є забруднення навколишнього середовища промисловими вибухами. Вибух може призвести до викиду в атмосферу пилу, газів та інших шкідливих речовин, що негативно впливає

					КГТБ.ДР24.13.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на навколишнє середовище. Поруч із забрудненням стоять також підвищений шумовий вплив та детонаційні хвилі. Детонування вибухівки може призвести до шуму та вібрації, які негативно впливають на здоров'я людей та навколишні будівлі.

Зважаючи на часте використання та високий ступінь ефективності. вдосконалення БВР є актуальною та вагомою технологічною задачею з практичним підґрунтям.

Оптимізація режиму детонації та методів БВР може призвести до збільшення обсягів видобутку корисних копалин при зменшенні витрат вибухівки та інших ресурсів.

Вдосконалення БВР може призвести до зменшення виходу дрібних фракцій та негабариту, що підвищує якість щебеню та інших продуктів видобутку. Вдосконалення БВР може призвести до зменшення викидів пилу, газів та інших шкідливих речовин в атмосферу, а також до зниження рівня шуму та вібрації.

Вдосконалення буро-вибухових робіт є важливою та актуальною технологічною задачею з практичним підґрунтям. Результати досліджень в цій галузі можуть призвести до підвищення ефективності видобутку корисних копалин, покращення якості продукції, зниження негативного впливу на навколишнє середовище та підвищення безпеки праці.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 59 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 69 сторінок, з яких: 16 таблиць, 0 рисунків та 0 додатків.

					КГТБ.ДР24.13.ВС.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1.

ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРЕЗІВСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ

1.1. Етапи вивчення та ступінь розвіданості родовища

Березівське-І родовище гранітів, розробкою якого займається ТДВ «Березівський кар'єр» було вперше досліджено ще у 1967 році. Дані геологорозвідувальні роботи були виконані загоном комплексної геологічної експедиції "Укргеолстром" МПБМ УРСР, за рахунок чого було визначено та підраховано запаси гранітів обсягом 3 885,00 тис. м³.

У період 1978-1980 років проведено додаткове дослідження родовища, яке охоплювало як площу, так і глибину. В результаті додаткової розвідки було визначено та затверджено запаси гранітів у розмірі 12 176,0 тис. м³. Відповідно до рішення висвітеного у відповідному Протоколі ДКЗ СРСР № 8778 від 5 червня 1981 року, ці запаси було розподілено за категоріями: А – 1 421,0 тис. м³, В – 3 318,0 тис. м³, С1 – 7 437,0 тис. м³.

Для переоцінки Березівського-І родовища гранітів і продовження видобувних робіт, ТДВ "Березівський кар'єр" отримало реєстраційні документи на геологічне вивчення надр (Форма №3-гр.) з державним реєстраційним номером об'єкта РДГВН У-18-19/1 від 17.01.2018 р.

Геолого-економічна оцінка Березівського-І родовища гранітів була проведена на основі аналізу даних видобутку та переінтерпретації результатів попередніх геологорозвідувальних та видобувних робіт, враховуючи сучасні економічні умови та з урахуванням чинних нормативних документів.

1.2. Геологія та гірничотехнічна характеристика родовища

Геологічна будова родовища Березівське-І відзначається відносною

					КГТБ.ДР24.13.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРЕЗІВСЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ		
Студент		Бугири В. О.					
Керівник		Башинський С. І.					
Кер.розд.		Башинський С.І.					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав.каф.		Башинський С. І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	4
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50		

однорідністю. Основна порода — незмінений граніт докембрійської ери, частково вивітрений і перекритий четвертинними піщано-глинистими відкладеннями та продуктами вивітрювання.

Покривні породи складаються з ґрунтово-рослинного шару, дрібнозернистих глинистих пісків, щільних і в'язких глин, первинного каоліну, гравію та вивітреного граніту. За даними досліджень, проведених комплексною геологічною експедицією "Укргеолстром" у серпні-вересні 1987 року, товщина покривних порід варіюється від 7,0 до 42,0 метрів.

Економічно цінні породи включають незмінні та злегка вивітрені граніти, які характеризуються як міцні, масивні, сірі, дрібно- та середньозернисті породи. Гранітний шар не містить пустих включень і демонструє значну монолітність.

Товщина граніту коливається від 51,8 до 78,8 метрів, середня товщина становить 64,8 метра. Поверхня гранітного шару нерівна, з чергуванням підвищень і знижень. Різке занурення покрівлі гранітного шару спостерігається на заході, півдні та південному сході.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

У процесі обводнення родовища беруть участь два водоносні горизонти: один з четвертинних відкладів, інший - тріщинних вод у кристалічних породах. Ці водоносні горизонти гідравлічно взаємопов'язані, утворюючи єдиний слабонапірний водоносний комплекс.

Наразі притік води в кар'єр становить 1 200,0 кубічних метрів на добу, що відповідає 50,0 кубічним метрам на годину.

1.4. Характеристика якісного складу граніту Березівського родовища

Граніти мікроскопічно мають дрібно- та середньозернисту структуру, сірий колір, однорідну масивну або слабкопластичну текстуру. Лабораторні дослідження були виконані лабораторією експедиції «Укргеолстром». Мінералогічний склад

					КГТБ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5. Підрахунок запасів

Згідно з Протоколом № 4405 Державної комісії з запасів корисних копалин України (ДКЗ) від 24.05.2018 року, станом на 01.01.2018 року запаси корисної копалини Березівського-І родовища гранітів за категоріями складають:

- Категорія В: 3 219.6 тис. м³;
- Категорія С₁: 5 230.9 тис. м³.

Сумарні запаси за категоріями В+С₁ сягають 8 450.5 тис.м³.

Горизонт, на якому проведено підрахунок запасів, встановлено на позначці +27.0 метрів.

					КГТБ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ЗА УМОВ ТДВ «БЕРЕЗІВСЬКИЙ КАР'ЄР»

2.1. Інформація про підприємство

Березівський гранітний кар'єр, розташований на східній околиці села Березівка Житомирського району, є значним джерелом видобутку граніту в регіоні. Цей кар'єр має багату історію та відіграє важливу роль у будівельній індустрії України.

Кар'єр знаходиться на відстані 18 кілометрів на захід від міста Житомира та 0,5 кілометра на південь від автодороги Житомир-Новоград-Волинський. До найближчих населених пунктів, окрім Житомира та Березівки, належать села Василівка, Іванівка, Дубовець та інші, з якими кар'єр пов'язаний шосейними дорогами. Найближча залізнична станція Дубовець Південно-Західної залізниці розташована на відстані 6 кілометрів на північний захід.

Березівський кар'єр розробляє Березівське-І родовище гранітів, яке представлене трьома видобувними уступами: горизонт +21,0 метр, горизонт +6,0 метр та горизонт -9,0 метр.

Видобувні роботи на кар'єрі здійснюються за допомогою буро-вибухових робіт (БВР) силами та технікою підрядної організації. Попередньо підірвана гірська порода вважається кінцевою готовою продукцією у вигляді гірської маси скельної дробленої та реалізується основним споживачам. Транспортування гірської породи до покупців проводиться власними силами та технікою.

Розкривні роботи на кар'єрі, пов'язані з видаленням пустої породи для доступу до корисних копалин, виконуються силами та засобами підрядних організацій.

За умов ТДВ «Березівський кар'єр» використовується поширена схема організації праці, відповідно до якої прийнято робочий тиждень з двома вихідними

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Бугура В.О.				РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ЗА УМОВ ТДВ «БЕРЕЗІВСЬКИЙ КАР'ЄР»			Літ.	Арк.	Аркуші	
Керівник	Бвшинський С. І.									1	30
Кер.розд.	Башинський С.І.							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50			
Н. Контр.	Башинський. С.І.										
Зав.каф.	Башинський С. І.										

днями. Загальна кількість робочих днів що припадає на рік становить 260, а кількість робочих змін впродовж доби 2. Планування виробничої діяльності ТДВ «Березівський кар’єр» на наступний рік показано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Планова програма виконання видобувних та розкривних робіт на 2024 рік

№ з/п	Тип робіт	Об’єм робіт	Заплановано на рік	У тому числі з розподілом по кварталах			
				I	II	III	IV
1	Відпрацювання гірничої маси	тис. м³	420	71.87	142.53	67.27	138.32
2	Відпрацювання розкривних порід	тис. м³	240	43.48	77.27	41.13	78.10

У 2024 році на різних горизонтах кар’єру заплановані гірничі роботи з відповідними об’ємами видобутої маси, висотою уступів, довжиною фронту робіт і просуванням вибою.

Горизонт +21,0 м

Протягом першого кварталу планується видобути 17,136 тисяч кубічних метрів гірничої маси з висотою уступу 7,5 метрів, довжиною фронту робіт 83 метри та просуванням вибою на 17,9 метри. У другому кварталі на цьому ж горизонті видобуток збільшиться до 27,408 тисяч кубічних метрів, висота уступу становитиме 15 метрів, довжина фронту робіт 84 метри, а просування вибою 27,2 метри. Третій квартал передбачає видобуток 51,792 тисяч кубічних метрів, при висоті уступу 15 метрів, довжині фронту робіт 79,4 метри та просуванні вибою на 43,5 метри. У четвертому кварталі видобуток досягне 80,268 тисяч кубічних метрів, висота уступу залишиться на рівні 15 метрів, довжина фронту робіт становитиме 85,8 метри, а просування вибою 62,4 метри.

Горизонт +6,0 м

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На горизонті +6,0 метрів у другому кварталі планується видобути 44,115 тисяч кубічних метрів гірничої маси. Висота уступу становитиме 15 метрів, довжина фронту робіт 187,5 метри, а просування вибою 31,3 метри.

Горизонт -9,0 м

На горизонті -9,0 метрів у першому кварталі буде видобуто 54,735 тисяч кубічних метрів гірничої маси. Висота уступу складатиме 15 метрів, довжина фронту робіт 101 метр, а просування вибою 34 метри. У другому кварталі видобуток досягне 71,010 тисяч кубічних метрів, висота уступу буде 15 метрів, довжина фронту робіт 88 метрів, а просування вибою 51 метр. У третьому кварталі видобуток складатиме 15,480 тисяч кубічних метрів, висота уступу залишатиметься 15 метрів, довжина фронту робіт 51,6 метри, а просування вибою 20 метрів. У четвертому кварталі обсяг видобутої гірничої маси складе 58,056 тисяч кубічних метрів, висота уступу буде 15 метрів, довжина фронту робіт 97,4 метри, а просування вибою 31,4 метри.

Ці дані відображають планові обсяги робіт на різних горизонтах кар'єру, демонструючи поступове збільшення обсягів видобутку та відповідне управління гірничими операціями для забезпечення ефективності та безперервності виробництва.

ТДВ "Березівський кар'єр" володіє гірничим відводом площею 32,6 га на Березівському-І родовищі гранітів. Відповідний акт гірничого відводу № 3265 від 07.11.2017 року виданий Державною службою України з питань праці.

Згідно з Земельним кодексом України від 25.10.2001 року (пункт 6 розділу 10) у 2005 році проведено інвентаризацію земель, що належать ТДВ "Березівський кар'єр". 30.03.2005 року з Житомирською районною держадміністрацією укладено договір оренди земельної ділянки площею 41,3309 га на 49 років. Межі ділянки визначені згідно з зведеним планом. Договір зареєстровано в Житомирському районному відділі центру ДКЗ від 30.03.2005 року за № 0405209.00001.30.12.2016 року ТДВ "Березівський кар'єр" та Березівська сільська рада Житомирського району уклали типовий договір оренди земельної ділянки площею 1,6090 га.

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

01.12.2017 року ТДВ "Березівський кар'єр" та Житомирська обласна державна адміністрація уклали договір оренди земельної ділянки площею 6,15 га.

2.2. Технологія розкриття родовища

На родовищі покривний шар включає в себе ґрунтово-рослинний шар, піски, глини, первинний каолін, гравій та вивітрений граніт. Станом на 1 грудня 2023 року обсяг цього покривного шару в межах експлуатаційних кордонів родовища за першим варіантом становить 1369000 кубічних метрів.

До цього об'єму входять:

- Ґрунтово-рослинний шар: 3000 кубічних метрів;
- Розсипчастий покривний шар: 801520 кубічних метрів;
- Скельний покривний шар: 566500 кубічних метрів.

Товщина м'якого покривного шару коливається від 4,0 до 27,0 метрів, причому на більшій частині території родовища вона не перевищує 10,0 метрів. У деяких ділянках товщина гравійного шару може досягати 20,0 метрів. Товщина вивітреного граніту загалом становить від 0 до 5,0 метрів по всій площі родовища.

У запланованій зоні видобутку покривний шар в основному складається з первинного каоліну та гравію, при цьому ґрунтово-рослинний шар відсутній.

У 2024 році заплановано провести роботи з видалення покривних порід на західних та південних ділянках родовища Березівське-І. Ці операції здійснюватимуться в межах проєктних кордонів, визначених у першому варіанті оперативного плану.

Товщина покривних порід у зазначених зонах варіюється від 5,0 до 22,4 метра, з середньою товщиною приблизно 15,0 метрів. Виконання робіт доручено підрядній організації, яка має всі необхідні дозволи та документацію для проведення таких операцій.

Обсяг покривних порід, що підлягають видаленню, визначається потужністю наявного обладнання та термінами виконання робіт, з урахуванням сезонних умов

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

осінньо-зимового періоду. План на 2024 рік передбачає видалення 240,000 кубічних метрів покривних порід.

Покривні породи видалятимуться у вигляді відрізків середньою довжиною 35 метрів по всьому робочому фронту, спрямованому у південно-західному напрямку. Глибина копання буде змінюватись залежно від товщини покривних порід у різних ділянках, з максимальною глибиною від 2,0 до 22,0 метрів.

Розрахунок ширини робочого кар'єру при розробці покривного шару проводився згідно з методикою та даними СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007.

В основі розрахунку лежать наступні умови роботи: висота виступу до 15,0 м; ширина заходки екскаватора 15,0 м; екскаватор з об'ємом ковша 1,35-2,0 м³; самоскиди БелАЗ; породи II – IV груп; рух автомобільного транспорту – маятниковий, із використанням самоскидів, які роблять тупі повороти біля екскаватора.

Екскаватори VOLVO 380 або VOLVO 460 використовуються для розробки розкривних порід. Після цього матеріал завантажується у вантажівки і транспортується до зовнішнього відвалу, який розташований біля північної межі кар'єру. Ґрунтово-рослинний покрив обробляється селективно та складається у бурти, розташовані вздовж технічних меж кар'єру.

За заданих умов, ширина робочої площадки знаходитиметься як:

$$Ш_{р.п.} = d + b_k + d + P + z + s + a, \text{ м} \quad (2.1)$$

$$Ш_{р.п.} = 1,0 + 2,0 + 1,0 + 11,0 + 0,5 + 2,5 + 2,0 = 20,0, \text{ м.}$$

де: d – відстань від верхнього краю дренажного каналу до нижнього краю кар'єру та від краю кар'єру для повороту самоскидів до верхнього краю дренажного каналу; b_k

b_k – ширина дренажного каналу у верхній частині в м'яких породах;

z – відстань від краю захисного насипу до краю дороги або краю кар'єру для маневрів самоскидів під час завантаження;

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

P – ширина маневрової площадки для самоскидів під час завантаження;
 a – ширина призми можливого обриву;
 s – ширина захисного (орієнтованого) насипу унизу: для відсипання кам'янистими породами. За результатом розрахунку, мінімальна ширина робочого майданчику на розкривних роботах приймають як 20,0 м.

2.3. Система розробки родовища

2.3.1. Загальні положення

У 2024 році видобуток корисних копалин планується здійснювати у північній частині горизонтів +21,0 м, +6,0 м та -9,0 м, а також у західній частині горизонту +6,0 м і південній частині горизонтів +21,0 м та +6,0 м. Порядок виконання робіт узгоджується з календарними планами гірничих робіт на 2024 рік.

Видобувні роботи на кар'єрі здійснюються методом буропідричних робіт (БВР). Весь видобутий гірський матеріал, що проходить подальше дроблення, стає готовою продукцією. Його навантажують гідравлічні екскаватори типу ЕКГ-5А, а також електричні екскаватори марки VOLVO 380 або VOLVO 460. Потім цей матеріал транспортується на поверхню за допомогою автосамоскидів БелАЗ.

Цей процес включає ретельну координацію між різними етапами робіт, щоб забезпечити ефективність і безпеку видобутку, а також відповідність всім екологічним нормам і стандартам. Планування та реалізація цих видобувних операцій також враховує необхідність мінімізації впливу на навколишнє середовище та забезпечення сталого розвитку кар'єра.

На місцевості застосовується транспортна та поглиблювальна система видобутку з формуванням зовнішніх відвалів. Основні характеристики цієї системи викладено у таблиці 2.2.

Зважаючи на глибину видобутку і параметри робочої техніки у кар'єрі, встановлена максимальна висота стінки породи, яка не перевищує 15 метрів. Після

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вибуху гірської маси, висота утвореного обвалу не перевищує 1,5 рази висоти робочого вибору екскаватора, а саме 15 метрів.

Таблиця 2.2

Основні параметри системи розробки прийняті за умов ТДВ «Березівський кар'єр»

№ п/п	Найменування параметрів	Одиниця вимірювання	Горизонт +21.0, +6.0, -9.0
1	Середня висота уступу	м	Змінна, до 15,0
2	Відмітки підшви уступів	м	+ 21; + 6; – 9
3	Значення ширини транспортної берми	м	20
4	Значення ширина запобіжної берми	м	5
5	Значення ширини робочого майданчика	м	59
6	Ухил уступу:		
	а) що розробляється	°	80
	б) неробочого	°	70
7	Протяжність фронту робіт	м	90
8	Значення ширини заходки екскаватора	м	13
9	Ширина основи в'їзної траншеї	м	21

2.3.2. Організація підготовчих робіт

Буріння та вибухові роботи за умов даного кар'єру здійснюються підрядною компанією «ГРАНРОЗРОБКА» на умовах підяду.

При вибухових операціях використовується метод багатопослідовного контрольованого підривання свердловин.

Схема вибухових дій передбачає застосування різних методів, таких як «хвильове», «клинове» або «трапецієвидне» врубування.

Вихідні дані, які враховуються при визначенні параметрів буро-вибухових робіт наступні:

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- кут відкосу робочого уступу (80 град.);
- коефіцієнт, який враховує тріщинуватість масиву (для порід IV категорії він рівний 1,1);
- значення об'ємної ваги породи (2,7 т/м³);
- перевідний коефіцієнт, який враховує відносну потужність ВР (1,3);
- щільність заряджання ВР (1220 кг/м³).

Суттєвий вплив на якість та параметри БВР мають параметри використовуваної вибухової речовини. За умов ТДВ «Березівський кар'єр» в якості ВР при виконанні вибухових робіт використовується емульсійна вибухова речовина анемікс, основні параметри якого наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Основні параметри вибухової речовини

№ з/п	Параметр	Значення	Од. вимірювання
1	Щільність	1.22	г/см ³
2	Швидкість детонації	4500	м/с
3	Теплота вибуху	950	ккал/кг
4	Бризантність	280	мл
5	Фугасність	300	мл
6	Чутливість до тертя	30	Н (ньютон)
7	Температура вибуху	2500-3000	°С
8	Кількість газоподібних продуктів вибуху	900-1000	л/кг

Виходячи з вище вказаних даних вираховується оптимальний діаметр свердловини. Власне використовуваний діаметр свердловини за умов ТДВ «Березівський кар'єр» становить 145 мм. З метою оптимізації параметрів БВР та підвищення виходу гірничої маси пропонується збільшити діаметр свердловини до 160 мм. Технічні характеристики наведені в таблиці 2.4.

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Таблиця 2.4

Технологічні параметри бурового верстату Atlas Copco

№ з/п	Параметр	Значення	Од. вимірювання
1	Діаметр свердловин	130-180	мм
2	Максимальна глибина буріння	до 35	м
3	Тип буріння	Обертально-ударне (DTH)	-
4	Діаметр бурової штанги	89-102	мм
5	Потужність компресора	900-1250	Вт
6	Робочий тиск	25-30	бар
7	Потужність двигуна	328-522	кВт
8	Габарити	14.2 x 3.0 x 3.5	м
9	Маса	30000	кг
10	Швидкість обертання	0-120	об/хв

Враховуючи коефіцієнт розбурювання свердловини, який становить близько 5%, значення діаметру заряду становитиме 0,152 м, а при використанні свердловин діаметром 160 мм, діаметр заряду становитиме 0,168 м.

Значення питомої витрати вибухової речовини можуть бути знайдені як:

$$q_p = q^{\text{етал}} k_{\text{вр}} \quad (2.2)$$

$$q_{p.145} = q_{p.160} = 0,5 \cdot 1,3 = 0,65 \text{ кг/м}^3$$

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

Місткість одного метра погонного свердловини становитиме:

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot d_3^2 \Delta \quad (2.3)$$

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

$$P_{\text{св.145}} = 0,785 \cdot 0,152^2 \cdot 1220 = 22,2 \text{ кг/мп}$$

$$P_{\text{св.160}} = 0,785 \cdot 0,168^2 \cdot 1220 = 27,03 \text{ кг/мп}$$

Величина лінії опору по підосві:

$$W_p = 0,9 \sqrt{P_{\text{св}}/q_p} \quad (2.4)$$

$$W_{p.145} = 0,9 \cdot \sqrt{22,2/0,65} = 5,3 \text{ м}$$

$$W_{p.160} = 0,9 \cdot \sqrt{27,03/0,65} = 5,8 \text{ м}$$

Значення перебуру Свердловини при діаметрі у 145 мм становитиме 1,5 м, а при використанні свердловин діаметром 160 мм – 1,7 м. Значення висоти колонки набивки становитиме 4,6 та 5 м відповідно при діаметрі свердловини у 145 та 160 мм. Глибина свердловини становитиме 16,5 та 16,7 м, а висота колонки заряду вибухової речовини 12 та 11,6 м при діаметрі у 145 та 160 мм.

Відстань між свердловинами в ряду знаходиться як:

$$a = mW \quad (2.5)$$

$$a_{145} = 0,9 \cdot 5,3 = 4,2 \text{ м}$$

$$a_{160} = 0,9 \cdot 5,8 = 4,6 \text{ м}$$

де: m – коефіцієнт зближення свердловин.

Відстань між рядами свердловин:

$$b = 0,8a \quad (2.6)$$

$$b_{145} = 0,8 \cdot 4,2 = 3,4 \text{ м}$$

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$b_{160} = 0,8 \cdot 4,6 = 3,7 \text{ м}$$

Кількість вибухової речовини на одну свердловину:

$$Q^{CB} = P_{CB} L_{зар} \quad (2.7)$$

$$Q^{CB}_{145} = 22,2 \cdot 12 = 265,4 \text{ кг}$$

$$Q^{CB}_{160} = 27,03 \cdot 11,6 = 314,6 \text{ кг}$$

Кількість свердловин в межах одного ряду необхідна для підривання блоків, які дозволять забезпечити місячну роботу виймального обладнання при відпрацюванні гірничої маси:

$$n_{CB}^M = \frac{Q^{доб} N_{дн.міс}}{K_p a [W + b(n_p - 1)] H_y} \quad (2.8)$$

$$n_{CB.145}^M = \frac{1615,4 \cdot 21}{1,2 \cdot 4,2 \cdot [5,3 + 3,4 \cdot (4 - 1)] \cdot 15} = 30 \text{ шт}$$

$$n_{CB.160}^M = \frac{1615,4 \cdot 21}{1,2 \cdot 4,6 \cdot [5,8 + 3,7 \cdot (4 - 1)] \cdot 15} = 24 \text{ шт}$$

Розрахунок загальної кількості свердловин, яка дозволить забезпечити місячну роботу виймального устаткування по відпрацюванню гірничої маси:

$$n_{CB}^{зар} = n_p n_{CB}^M \quad (2.9)$$

$$n_{CB.145}^{зар} = 4 \cdot 30 = 120 \text{ шт}$$

$$n_{CB.160}^{зар} = 4 \cdot 24 = 96 \text{ шт}$$

Фактичний об'єм гірничої маси яка формується до проведення вибуху:

$$V_{Г.М}^{міс} = a n_{CB}^M [W + b(n_p - 1)] H_y \quad (2.10)$$

$$V_{Г.М.145}^{міс} = 4,2 \cdot 30 [5,3 + 3,4 \cdot (4 - 1)] \cdot 15 = 29080,5 \text{ м}^3$$

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

$$V_{Г.М.160}^{mic} = 4,6 \cdot 24[5,8 + 3,7 \cdot (4 - 1)] \cdot 15 = 28326,6 \text{ м}^3$$

Об'єм підірваної гірської маси в розрихленому стані:

$$V_{Г.М.}^{mic} = V_{Г.М.}^{mic} \cdot 1,31 \quad (2.11)$$

$$V_{Г.М.145}^{mic} 29080,5 \cdot 1,2 = 38095,5 \text{ м}^3$$

$$V_{Г.М.160}^{mic} 28326,6 \cdot 1,2 = 37107,8 \text{ м}^3$$

Змінна продуктивність використовуваного бурового верстату становить 166 м/зм, або ж 6972 м/місяць. Як наслідок, при заданих об'ємах видобувних робіт достатньо одного верстату Atlas Copco.

Використовуючи дану інформацію, знаходимо вихід підірваної гірської маси з 1 м свердловини:

$$q_{Г.М.} = \frac{[W + b(n_p - 1)]aH_y}{n_p L_{CB}} \quad (2.12)$$

$$q_{Г.М.145} = \frac{[5,3 + 3,4(4 - 1)] \cdot 4,2 \cdot 15}{4 \cdot 16,5} = 14,67 \text{ м}^3/\text{м}$$

$$q_{Г.М.160} = \frac{[5,8 + 3,7(4 - 1)] \cdot 4,6 \cdot 15}{4 \cdot 16,7} = 17,69 \text{ м}^3/\text{м}$$

Розрахунок ширини розвалу гірської маси за умови однорядного підривання:

$$B_o = K_B K_\beta H_y \sqrt{q_p} \quad (2.13)$$

$$B_{o.145} = 4,5 \cdot 1 \cdot 15 \cdot \sqrt{0,65} = 54,4 \text{ м}$$

$$B_{o.160} = 4,5 \cdot 1 \cdot 15 \cdot \sqrt{0,65} = 54,4 \text{ м}$$

де: K_B – коефіцієнт що характеризує підриваємість гірської породи;

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

K_β – коефіцієнт, який враховує кут нахилу вертикальних свердловин.

Ширина розвалу гірської маси при багаторядному підриванні для корисної копалини:

$$B_p = K_d B_o + (n_p - 1)b \quad (2.14)$$

$$B_p = 0,85 \cdot 54,4 + (4 - 1) \cdot 3,4 = 56,4 \text{ м}$$

$$B_p = 0,85 \cdot 54,4 + (4 - 1) \cdot 3,7 = 57,3 \text{ м}$$

де: K_d – коефіцієнт дальності викиду підірваної породи.

Радіус небезпечної хвилі яка діє на людину:

$$R_B = \frac{5d_3}{\sqrt{L_{\text{наб}}} \sqrt[3]{a}} \quad (2.15)$$

$$R_B = \frac{5 \cdot 152}{\sqrt{4,6} \sqrt[3]{4,2}} = 219 \text{ м}$$

$$R_B = \frac{5 \cdot 160}{\sqrt{5} \sqrt[3]{4,6}} = 215 \text{ м}$$

де d_3 – діаметр заряду, мм;

$L_{\text{наб}}$ – величина набивки свердловин, м;

a – відстань між свердловинами в ряду, м.

Радіус небезпечної зони для споруд через дію хвилі повітря:

$$R'_B = 200 \sqrt[3]{Q_{\text{зар}}} \quad (2.16)$$

$$R'_B = 200 \sqrt[3]{265,4} = 1285 \text{ м}$$

$$R'_B = 200 \sqrt[3]{314,6} = 1360 \text{ м}$$

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Де $Q_{\text{заг}}$ – максимальна кількість ВР, яка підривається одночасно. За умови короткосповільненого підривання береться заряд однієї свердловини Q , кг

Радіус зони сейсмічної небезпеки для споруд:

$$R_c = (1,1 - 1,2) K_c \sqrt[3]{Q_{\text{заг}}} \quad (2.17)$$

$$R_c = 1,1 \cdot 4 \cdot \sqrt[3]{265} = 28,2, \text{ м}$$

$$R_c = 1,1 \cdot 4 \cdot \sqrt[3]{314,6} = 29,9, \text{ м}$$

де K_c – коефіцієнт, який залежить від властивостей порід під основою будівель та споруд ($K_c = 3 \div 15$, менше значення відповідає скельним монолітним породам, більше – пісчаним та глинистим).

Втрати корисної копалини при бурінні свердловин на 1 м.п. складуть:

$$V = \frac{\pi d^2}{4} h \cdot n_{\text{св.міс}} \quad (2.18)$$

$$V_{\text{втр.145}} = \frac{3,14 \cdot 0,145^2}{4} \cdot 15 \cdot 120 = 29,7, \text{ м}^3$$

$$V_{\text{втр.160}} = \frac{3,14 \cdot 0,160^2}{4} \cdot 15 \cdot 96 = 28,9, \text{ м}^3$$

Запропоновані зміни до параметрів буровибухових робіт, особливо збільшення діаметра свердловини, є доцільними. Вони ведуть до значного підвищення ефективності робіт за рахунок збільшення виходу гірничої маси з однієї свердловини і зменшення загальної кількості необхідних свердловин. Хоча збільшення витрат на вибухові речовини може бути недоліком, зменшення обсягу бурових робіт і підвищення продуктивності компенсують ці витрати. Таким чином, запропоноване впровадження може бути раціональним і економічно вигідним.

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ще одним важливим критерієм для оцінки ефективності виконання БВР є коефіцієнт виходу негабариту. За поточних умов, відповідно до документації наданої підрядною організацією, яка проводить вибухові роботи, очікуваний вихід негабариту становить 9-11%, даний показник не є сталим і варіюється залежно від ряду багатьох факторів, зокрема таких як: тріщинуватість масиву, якість ВР, дотримання умов заряджання, конфігурація параметрів сітки свердловин, схема та спосіб ініціювання зарядів та ряд інших. Відповідно і для запропонованих змін можливе лише наближене визначення величини даного показника.

Відповідно до теорії рівноважної вибухової порожнини, радіус зони подрібнення для подовженого заряду, який потрібно знати для виконання наближеного розрахунку відсотку виходу негабариту, визначається формулою:

$$r = r_0 \sqrt{\frac{\left(\frac{S \cdot P_0}{\sigma_p}\right)^{\frac{1}{\gamma^2}} - 1 + \frac{\sigma_p}{K}}{\frac{\sigma_p}{K} + M + \Pi}} \quad (2.19)$$

$$r = 2 \sqrt{\frac{\left(\frac{0,98 \cdot 2,88}{8}\right)^{\frac{1}{2,78^2}} - 1 + \frac{8}{1,15}}{\frac{8}{1,15} + 0,19 + 0,68}} = 4,57, \text{ м}$$

де r_0 – радіус контрольованої зони подрібнення;

S – параметр адіабати;

P_0 – початковий тиск газів вибуху;

σ_p – межа міцності породи на розтяг;

γ – густина породи;

K – коефіцієнт всебічного стиснення;

Π – пористість породи;

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M = 2 \left(\frac{P_0 \cdot r_0 + v}{E} \right) + \left(\frac{P_0 \cdot r_0 + v}{E} \right)^2 \quad (2.20)$$

$$M = 2 \left(\frac{2,88 \cdot 2 + 0,04}{65} \right) + \left(\frac{2,88 \cdot 2 + 0,04}{65} \right)^2 = 0,19$$

Основний вплив на радіус регульованого подрібнення чинить тиск газу P_0 , який давить на стінки свердловин (тиск продуктів детонації в точці Жуге) у праці[60]. Дана величина визначається наступним виразом:

$$P_0 = \frac{\Delta \cdot D^2}{\gamma + r_0} \quad (2.21)$$

$$P_0 = \frac{1,22 \cdot 4,5^2}{2,70 + 2} = 2,88, \text{ ГПа}$$

де Δ - щільність заряджання ВР;

D – швидкість детонації ВР.

Розрахунок виходу некондиційних шматків з розміром більше габаритного (максимальний розмір приймався за розмірами ковша екскаватора та становить 1,2 м) за формулою:

$$V_H = V_e^+ (1 - B_r \Pi) \quad (2.22)$$

$$V_H = 16,7 \cdot (1 - 0,18 \cdot 0,99) = 13,1\%$$

де V_e^+ - вміст в масиві шматків з максимальними розмірами;

B_r – відносна висота зони подрібнення;

Π – відносна ширина зони подрібнення.

Вміст в масиві шматків з максимальними розмірами знаходиться за допомогою наступного співвідношення:

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_e^+ = 100 \exp \left[- \left(\frac{\Gamma}{B_M} \right)^C \right] \quad (2.23)$$

$$V_e^+ = 100 \exp \left[- \left(\frac{1,2}{1,94} \right)^{1,8} \right] = 16,7, \%$$

де $C = 1,65(a)^{1/3}$ – параметр форми розподілу шматків породи;

$B_M = 1,4(a)^{1,25}$ – параметр масштабу розподілу шматків породи;

Γ – максимальні розміри габаритних шматків за розміром ковша екскаватора;

a – середня відстань між тріщинами в масиві.

Відносна висота зони подрібнення знаходиться як:

$$B_r = 1 - \frac{l_{\text{наб}} - 0,5r}{H} \quad (2.24)$$

$$B_r = 1 - \frac{5 - 0,5 \cdot 4,57}{15} = 0,18$$

Відносна ширина зони подрібнення знаходиться як:

$$Ш = \frac{r}{a} \quad (2.25)$$

$$Ш = \frac{4,57}{4,6} = 0,99$$

Отримані в ході виконання розрахунку параметри БВР зводимо до спільної таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

Порівняння значень фактичних та запропонованих параметрів БВР

№ з/п	Параметр	Одиниці виміру	Значення	
			Поточне	Пропоноване
1	2	3	4	5
1	Діаметр свердловини	мм	145	160

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Продовження таблиці 2.5.

1	2	3	4	5
2	Діаметр заряду	мм	152	168
3	Місткість 1 м.п. свердловини	кг/м.п.	22,2	27,03
4	Величина ЛНО	м	5,3	5,8
5	Глибина перебуру	м	1,5	1,7
6	Глибина свердловини	м	16,5	16,7
7	Висота колонки заряду	м	12	11,6
8	Висота стовпчика набивки	м	4,6	5
9	Відстань між свердловинами в ряду	м	4,2	4,6
10	Відстань між рядами свердловин	м	3,4	3,7
11	Кількість ВР необхідна для заряджання свердловини	кг	265,4	314,6
12	Кількість свердловин необхідна для забезпечення місячної продуктивності	од.	120	96
13	Місячні об'єми бурових робіт	м	1980	1603
14	Питомий об'єм буріння	м.п./м ³	0,062	0,051
15	Об'єм гірничої маси що формується при виконанні одного масового вибуху	м ³	29080,5	28326,6
16	Вихід гірничої маси з 1 м.п. свердловини	м ³ /м.п.	14,67	17,69
17	Питомі витрати ВР	кг/м ³	1,095	1,066
18	Радіус небезпечної хвилі яка діє на людину	м	219	215
19	Радіус небезпечної зони для споруд через дію хвилі повітря:	м	1285	1360
20	Радіус зони сейсмічної небезпеки для споруд	м	28,2	29,9
21	Вихід негабариту	%	9-11	13,1

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Проаналізувавши отримані результати, доцільним буде зробити ряд проміжних висновків, що збільшення діаметра свердловини з 145 мм до 160 мм призводить до наступних змін:

- Покращення виходу гірничої маси – вихід гірничої маси з 1 м.п. свердловини збільшується з 14,67 м³/м.п. до 17,69 м³/м.п., що свідчить про ефективніше використання кожної свердловини.
- Зменшення кількості свердловин - кількість свердловин для забезпечення місячної продуктивності зменшується з 120 до 96, що скорочує потребу в бурових роботах з 1980 м до 1603 м на місяць.
- Збільшення витрат на вибухові речовини - кількість вибухових речовин для заряджання однієї свердловини зростає з 265,4 кг до 314,6 кг, що може збільшити витрати на вибухові матеріали.
- Зміни у параметрах розташування свердловин - відстані між свердловинами в ряду і між рядами зростають, що може вплинути на загальну геометрію і стійкість гірничої маси після вибуху.

Запропоновані зміни до параметрів буровибухових робіт, особливо збільшення діаметра свердловини, є доцільними. Вони ведуть до значного підвищення ефективності робіт за рахунок збільшення виходу гірничої маси з однієї свердловини і зменшення загальної кількості необхідних свердловин. Хоча збільшення витрат на вибухові речовини може бути недоліком, зменшення обсягу бурових робіт і підвищення продуктивності компенсують ці витрати. Таким чином, запропоноване впровадження може бути раціональним і економічно вигідним.

2.3.3. Організація видобувних робіт

Як було зазначено у першому розділі, Березівське родовище складене гранітом, який може бути як незмінним, так і порушеним вивітрюванням.

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відділення корисної копалини від масиву проводять шляхом буровибухової підготовки, використовуючи при цьому метод свердловинних зарядів. Ці роботи здійснюються підрядними підприємствами, які мають всі необхідні дозволи відповідно до законодавства.

Після обробки всю гірську породу, використовуючи електричні екскаватори типу ЕКГ-5А та гідравлічні VOLVO 380 або VOLVO 460, відвантажують в автосамоскиди. Після цього матеріал транспортується автосамоскидами на поверхню і зберігається на спеціально підготовлених майданчиках.

Мінімально допустима ширина робочих майданчиків перш за все залежить від розмірів видобувної техніки, типу кар'єрного транспорту, схеми руху, висоти горизонту та міцності порід. Мінімальна ширина, майданчика при розробці скельних формацій за допомогою екскаваторів і колісного транспорту складається з ширини обвалу, безпечної відстані від нижнього краю обвалу до транспортного ряду, ширини транспортного ряду, ширини платформи для додаткового обладнання та ширини захисного насипу. Ширина обвалу залежить від властивостей порід, методів вибухового вибою, розмірів і типів вибухових зарядів, розташування зарядів на кар'єрі, висоти горизонту та послідовності вибуху.

2.3.4. Відвалоутворення

Відповідно до технічного проєкту, зону для накопичення покривних порід розташовано у північно-східному секторі кар'єру. Площа, необхідна для цього, оцінюється у 12 гектарів. Наразі відведено ділянку для початкової стадії відвалу, яка складає 4.9 гектарів та включає інфраструктуру управління відвалом. Станом на 1 грудня 2023 року об'єм наповнення відвалу склав 1281000 кубічних метрів.

2.3.5. Рекультивация земель порушених гірничими роботами

У планах на 2024 рік не передбачено виділення земельних ділянок для проведення реабілітаційних заходів. Згідно з технічним проєктом виконання відновлення земель, які пошкоджені унаслідок видобутку на родовищі Березівське-

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

I, у видаленому просторі кар'єру буде створено водойму. Поверхню та схили зовнішніх смітників будуть моделюватися, а стіни кар'єру готуватимуться для заліснення рослинами.

2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

Перевезення гірничої маси та покривних порід виконується за допомогою самоскидів БелАЗ, які мають вантажопідйомність від 30 тонн. Характеристики обладнання наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Технічні характеристики використовуваних автосамоскидів

№ з/п	Параметри		Од. виміру	Значення
1	Вантажопідйомність		т	від 30 до 45
2	Маса спорядженого автосамоскиду		т	21.5
3	Місткість кузова (з шапкою)		м³	15,0-22,5
4	Габаритні розміри:	Довжина	мм	7446
5		Ширина		3391
5		Висота		3521
5	Найменший радіус повороту		м	10
6	Максимальне значення швидкості руху		км/год	50

Розрахунок самоскидів для потреб підприємства

Кількість ковшів, що розвантажуються в один автосамоскид:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}}}{K_{\text{р.к}} E} \quad (2.26)$$

$$n_{\text{ков}} = \frac{18,0}{1,4 \cdot 5} = 3 \text{ шт}$$

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

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

$K_{\text{р.к}}$ – коефіцієнт розрихлення породи в ковші.

Вантажопідйомність автосамоскиду :

$$m_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ков}} E K_{\text{н.н}} \rho}{K_{\text{р.к}}} \quad (2.27)$$

$$m_{\text{ном}} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 0,9 \cdot 2,7}{1,4} = 26,0 \text{ т}$$

де: ρ – об'ємна вага гірської породи.

Ширина робочих платформ на глибині видобутку гравію визначається за формулою, наведеною в СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007:

$$\begin{aligned} \text{Ш}_{\text{р.к.}} &= a + s + z + P + g, \text{ м} \\ \text{Ш}_{\text{р.к.}} &= 2,5 + 2,3 + 0,5 + 11 + 0,5 = 16,8 \end{aligned} \quad (2.28)$$

де: g – відстань між краєм платформи для маневрування самоскида та краєм обвалу або нижнім краєм кар'єру;

z – відстань від краю захисного насипу до краю дороги або краю кар'єру для маневрів самоскидів під час завантаження;

P – ширина маневрової платформи для самоскидів під час завантаження;

R_k – мінімальний радіус повороту зовнішнього переднього колісного сліду;

B – відстань між осями автосамоскида;

B_p – передній виступ (звісу) автосамоскида;

a – ширина призми потенційного обвалу робочого кар'єру;

s – ширина захисного (орієнтованого) насипу унизу: для вивантаження зі скельними породами.

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість автосамоскидів, що можуть ефективно використовуватись в парі з одним екскаватором:

$$N_{p.a} = T_p / t_3 \quad (2.29)$$

$$N_{p.a} = 14,78 / 3,74 = 4 \text{ авто}$$

де:

t_3 – тривалість завантаження:

$$t_3 = \frac{V_{\text{куз}} k_{\text{вер}}}{0,9 K_{\text{н.к}} E} T_{\text{ц.р}} \quad (2.30)$$

$$t_3 = \frac{18 \cdot 1,15}{0,9 \cdot 0,75 \cdot 5} \cdot (36,5/60) = 3,74 \text{ хв}$$

$k_{\text{вер}}$ – коефіцієнт наповнення автосамоскиду з верхом;

T_p – тривалість рейсу автосамоскида:

$$T_p = t_3 + t_{\text{пух}} + t_p + t_m \quad (2.31)$$

$$T_p = 3,74 + 8,4 + 1,0 + 1,5 = 14,64 \text{ хв}$$

t_p – тривалість розвантаження;

t_m – тривалість маневрів;

$t_{\text{пух}}$ – тривалість руху:

$$t_{\text{пух}} = 60 \left(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{ван}}}{v_{i.\text{ван}}} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{пор}}}{v_{i.\text{пор}}} \right) \quad (2.32)$$

$$t_{\text{пух}} = 60 \left(\frac{1,0}{15} + \frac{1,0}{20} \right) = 8,4 \text{ хв}$$

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$l_{i.ван}$ та $l_{i.пор}$ – це довжина ділянки шляху з однаковими умовами руху, яку автосамоскид проходить відповідно з вантажем та без нього.

$v_{i.ван}$ та $v_{i.пор}$ – це швидкість руху автосамоскида на різних ділянках з різними умовами руху, відповідно з вантажем та без нього.

Інвентарний парк автосамоскидів:

$$N_{инв.авт} = \frac{N_{р.а} n_{екс}}{\tau_{г}} \quad (2.33)$$

$$N_{инв.авт} = \frac{4 \cdot 1}{0,8} = 5 \text{ авто.}$$

Провізна здатність автошляхів:

$$W = NV_{\phi} \quad (2.34)$$

$$W = 469 \cdot 15,75 = 7386,73 \text{ м}^3/\text{год}$$

де:

V_{ϕ} – фактичний об'єм гірської породи яка перевозиться автосамоскидом:

$$V_{\phi} = n_{ков} EK_{н.н} K_{р.к} \quad (2.35)$$

$$V_{\phi} = 3 \cdot 5 \cdot 0,9 \cdot 1,45 = 15,75 \text{ м}^3$$

N – пропускна здатність даної ділянки автошляху:

$$N = \frac{1000vn}{S} K_{н} \quad (2.36)$$

$$N = \frac{1000 \cdot 15 \cdot 2}{51,1} \cdot 0,8 = 469 \text{ авт/год}$$

де:

v – розрахункова швидкість руху;

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

n – к-сть смуг руху;

K_n – коефіцієнт нерівномірності руху;

S – інтервал руху автосамоскидів:

$$S = a_d + L_a + t_{p.v} v + L_T \quad (2.37)$$

$$S = 4 + 7,1 + 1 \cdot 15 + 25 = 51,1 \text{ м}$$

де:

a_d – допустима відстань між автомобілями при їх зупинці;

L_a – довжина автосамоскида;

$t_{p.v}$ – час реакції водія;

L_T – довжина гальмівного шляху.

Річна продуктивність самоскидів рахується за наступною формулою:

$$Q_{\text{річ.}} = \frac{60 \cdot t_{\text{зміни}}}{T_p} \cdot V_{\phi} \cdot n_{\text{змін}} \cdot n_{\text{днів}} \cdot n_{\text{авт.}} \quad (2.38)$$

$$Q_{\text{річ.}} = \frac{60 \cdot 8}{14,64} \cdot 15,75 \cdot 2 \cdot 260 \cdot 4 = 805573 \text{ м}^3$$

Враховуючи що автосамоскидів чотири, сумарна їх продуктивність становитиме 805573 м³/рік, що при збільшеному об'ємі видобування забезпечить коефіцієнт їх завантаженості рівний 0,55.

Навантаження гірничої маси здійснюється за допомогою екскаваторів ЕКГ-5А, оснащених ковшами об'ємом 5,0 кубічних метрів. Роботи з видалення покривних порід проводяться гідравлічними екскаваторами Volvo-380 або Volvo-460, кожен з яких обладнаний ковшем місткістю 1,6 кубічних метрів. Характеристика наведена в таблиці 2,7.

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.7

Технічні характеристики використовуваних екскаваторів

№ з/п	Параметри	Од. виміру	Значення	
			ЕКГ-5А	Volvo 380 / 460
1	Місткість ковша	м ³	5	1,6
2	Максимальний радіус копання	м	14.5	11,1
3	Радіус черпання на рівні стояння	м	9.03	10,3
4	Значення висоти черпання	м	10.4	10.4
5	Значення висоти розвантаження	м	6.7	7.6
6	Маса у спорядженому стані	т	20.7	32.2
7	Тривалість циклу при 90° min	с	26	13
8	Напруга мережі	кВ	Живлення - електричне	Живлення - ДП
9	Вид двигуна / електроприводу		Електропри від Г-Д з МУ	ДП з водяним охолодженням, 4-х тактний, 6-ти циліндровий
10	Номінальна потужність	кВт	250	193

Оскільки відповідно до теми дипломної роботи, за рахунок оптимізації параметрів БВР було збільшено об'єм підготовленої до виймання гірничої маси, як наслідок необхідно дослідити, чи забезпечить наявне устаткування дану потребу. Перш за все було виконано розрахунок для встановлення продуктивності екскаватора ЕКГ-5А.

Годинна технічна (теоретична) продуктивність екскаватора становитиме:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600E}{T_{\text{ц.р}}} K_e K_v, \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.39)$$

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 5}{36,5} \cdot 0,55 \cdot 0,85 = 230,55, \text{ м}^3/\text{год}$$

де: E – місткість ковша екскаватора;

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

K_e – коефіцієнт ексавації;

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій.

Змінна експлуатаційна (фактична) продуктивність:

$$P_{\text{е.зм}} = P_{\text{тех}} T_{\text{зм}} K_{\text{вз}}, \text{ м}^3/\text{зм} \quad (2.40)$$

$$P_{\text{е.зм}} = 230,55 \cdot 8 \cdot 0,65 = 1198,85, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де: $K_{\text{вз}}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі

Річна експлуатаційна продуктивність екскаватора становитиме:

$$P_{\text{е.рік}} = P_{\text{е.зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}}, \text{ м}^3/\text{рік} \quad (2.41)$$

$$P_{\text{е.рік}} = 1198,85 \cdot 2 \cdot 260 = 623401,6, \text{ м}^3/\text{рік}$$

Відповідно до отриманих розрахунків, після впровадження запропонованих змін, коефіцієнт завантаженості екскаватора становитиме 0,7.

Для забезпечення ефективного процесу перевезення гірничої маси та покривних порід важливо враховувати вантажопідйомність самоскидів, а також обсяг ковшів екскаваторів, які використовуються для навантаження. Така комбінація техніки дозволяє оптимізувати процеси розробки родовища і забезпечити стабільний видобуток та транспортування матеріалів.

Перевезення добутої гірничої до бункера та покривних порід у відвальний простір організовується через використання кар'єрних доріг. Відповідно до

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СНіП2.05.07-91 "Промисловий транспорт", кар'єрні дороги класифікуються як категорія III. Згідно з цими вимогами, проектування кар'єрних доріг передбачає:

- 2 смуги руху;
- Ширина проїзної частини – 11.0 метрів;
- Проектна швидкість – 15.0 км/год;
- Найменший радіус кривої – 20.0 метрів;
- Максимальний ухил – 0.08.

У робочих зонах кар'єрних доріг може бути односмугова проїзна частина, але її ширина повинна бути не менше 5,5 метра. Виходи з робочих зон обладнуються сміттєвими бар'єрами висотою не менше 1,0 метра.

Кар'єрні дороги переважно будуються у скельних формаціях, що усуває необхідність у додатковому укладанні покриття. У необхідних випадках верхній шар може бути покритий гравієм. У сипких та нестійких формаціях для покращення дорожнього покриття використовується роздрібнений матеріал покривних порід.

Рух транспортних засобів у кар'єрі здійснюється без обгону та з використанням стандартних дорожніх знаків згідно з ДСТУ 4100:2014. Місця розташування дорожніх знаків затверджує головний інженер підприємства.

Проїзна частина в напівтраншей та транспортних берм повинна бути забезпечена з низького нахилу бічним направляючим насипом принаймні на третину діаметра коліс транспортних засобів з завантаженням до 100 тонн. Наприклад, для БелАЗ-7522 з діаметром коліс 1,6 метра, висота насипу повинна бути не менше 0,7 метра.

Освітлення кар'єрних доріг вночі повинно досягати стандартної освітленості у 5.0 люксів. Підтримка дорожнього покриття має включати очищення від снігу взимку та зволоження влітку для підтримки стабільності доріг.

2.5. Електропостачання кар'єру

Джерелом електропостачання для кар'єру є мережа "Житомиробленерго".

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основна підстанція з перетворення напруги знаходиться біля входу у траншею і оснащена потужним трансформатором. Вихідні лінії передачі електроенергії напругою 6 кВ складаються з провідників типу АС-70 та АС-50, довжина яких не перевищує 2 км. Для електропостачання всередині кар'єру використовуються повітряні лінії напругою 6 кВ, до яких підключені водовідсмоктувач та електричний екскаватор ЕКГ-5А за допомогою мобільних трансформаторних підстанцій, що мають напругу 6/0,4 кВ у ізольованій мережі.

Кількість трансформаторних підстанцій така:

- 10/6 кВ - 1 одиниця
- 6/0,4 кВ - 2 одиниці

Основними споживачами електроенергії у кар'єрі є:

- Водовідливна установка - 1 одиниця
- Електричний екскаватор - 1 одиниця

Під час експлуатації електроустановок на підприємстві дотримуються вимог таких нормативних документів: "Правила безпеки експлуатації електроустановок споживачів", "Технічні правила експлуатації електроустановок споживачів", "Правила будівництва електроустановок", "Правила використання та випробування захисного обладнання в електроустановках" і інші галузеві нормативні акти, що регулюють експлуатацію електроустановок у кар'єрах.

2.6. Водовідлив

У звіті про геологічні дослідження вказано, що при максимальному розвитку кар'єру, значення величини припливу ґрунтових вод сягав 3170 кубічних метрів на добу або 132 кубічних метрів на годину. Враховуючи загальну швидкість притоку ґрунтових вод та атмосферних опадів, ця цифра досягала 3634 кубічних метрів на добу або 151.4 кубічних метрів на годину.

Отже, щоб відкачати воду протягом не більше ніж 20 годин під час максимального потоку, потрібна потужність основної системи відкачування, яка розраховується за формулою:

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = \frac{v_{\text{прит.}}}{n_{\text{год}}} \quad (2.42)$$

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

Гідравлічна висота насоса повинна забезпечувати підйом води на висоту 77-80 метрів. З урахуванням втрат тиску на трубопроводі у 10%, необхідний гідравлічний тиск складе 88 метрів.

Тому, основна система відкачування оснащена електричним насосом з продуктивністю 300 кубічних метрів на годину, потужністю 200 кВт та гідравлічним тиском 100 метрів.

В даний момент загальний притік води до кар'єру становить 1200 кубічних метрів на добу, з гідравлічною висотою води 61-63 метрів. Таким чином, встановлений насос марки НЦ-400 повністю забезпечить відведення води з кар'єру.

Відведення води з кар'єру здійснюється підрядником за допомогою водоприймача, розташованого у північно-східній частині четвертої площини, з продуктивністю 600 кубічних метрів. Вода з водоприймача транспортується через труби діаметром 250 мм до відстійника, розташованого на північній частині родовища. Після відстійника вода надходить у потік, проходячи через додаткові відстійники у східній та південно-східній частині родовища. Лабораторний аналіз води проводиться двічі на рік.

Для захисту кар'єру від затоплення та дощових опадів на західному, північно-західному та південному кордоні побудовані насипи, які також перешкоджають надходженню води з потоку під час переливання.

					КГТБ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Загальні положення охорони праці

На підприємстві службою охорони праці керує призначений інженер, відповідальний за питання охорони праці та безпеки. Робота цієї служби відповідає ряду законів та нормативно-правових актів:

1. Закон України "Про охорону праці" від 14 жовтня 1992 року № 2695-ХІІ.
2. "Гірничий закон України" від 6 жовтня 1999 року № 1127-ХІV.
3. Кодекс України "Про надра".
4. "Положення про проектування гірничих та видобувних підприємств в Україні та визначення запасів корисних копалин за ступенем готовності до видобутку", наказ Міністерства промислової політики України № 221 від 07.05.2004 р. (Міністерство юстиції № 846/9445 від 07.07.2004 р.).
5. "Методичні рекомендації щодо охорони надр при розробці родовищ корисних копалин", наказ Державної служби з надзвичайних ситуацій України від 18.10.2012 р. № 1268.
6. Державний стандарт України ДСТУ Б А.2.4-4:2009 "Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації".
7. Державний будівельний кодекс України ДБН А.2.2-3:2014 "Склад та зміст проектної документації для будівництва".
8. СНіП 2.05.07-91 "Промисловий транспорт".

					КГТБ.ДР24.13.03.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Бугура В. О.			РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО		Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Башинський С. І.						1	7
Кер.розд.		Башинський С. І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50		
Н. Контр.		Башинський С.І.							
Зав.каф.		Башинський С. І.							

9. Стандарт охорони праці НПАОП 0.00-1.24-10 "Правила безпеки при розробці корисних копалин відкритим способом".
10. Стандарт охорони праці НПАОП 0.00-4.20-94 "Положення про порядок державної експертизи (перевірки) проектної документації на будівництво та реконструкцію виробничих об'єктів та виготовлення виробничих об'єктів на відповідність вимогам охорони праці".
11. Стандарт охорони праці НПАОП 0.00-7.03-94 "Методика проведення державної експертизи (перевірки) проектної документації на будівництво (реконструкцію, технічну переобладнання) виробничих об'єктів та виготовлення виробничих об'єктів на відповідність вимогам охорони праці".
12. Стандарт охорони праці НПАОП 0.00-1.58-12 "Правила безпеки при експлуатації електроустановок та мереж у відкритих розробках".
13. Стандарт охорони праці НПАОН 00.0-7.05-72 "Модельні настанови для нормування праці при роботах з електроустановками".

На теренах кар'єру, функціонує постійно діюча комісія з навчання та перевірки знань працівників з охорони праці була організована та діє активно. Оцінка умов праці на робочих місцях систематично виконується. Регулярно відбувається і медичний огляд працівників, що працюють у шкідливих умовах, згідно з висновками санітарно-епідеміологічної служби.

На підприємстві не застосовують роботу неповнолітніх. Ті працівники, які працюють у небезпечних умовах, щороку перевіряються на дотримання правил безпеки та інструкцій з охорони праці для своїх професій. Усі інструкції з охорони праці для різних професій були переглянуті відповідно до "Положення та розробки інструкцій з охорони праці".

Постійно контролюється дотримання правил охорони праці працівниками, використання засобів індивідуального захисту та виконання робіт у відповідності з вимогами правил охорони праці.

					КГТБ.ДР24.13.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Робітники отримують спецодяг та засоби індивідуального захисту відповідно до чинних норм. Всі будівлі, споруди, машини, механізми, устаткування та транспортні засоби, що введені в експлуатацію, відповідають вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

Комісія, що контролює додержання правил охорони праці та пожежної безпеки, активно діє для виявлення порушень. Щомісяця в останній понеділок проводяться перевірки умов охорони праці на всіх ділянках, результати фіксуються у протоколах. Служба охорони праці кар'єру зосереджена на досягненні стандартів безпеки, охорони праці та гігієни, вдосконаленні управління та проведенні контрольних-профілактичних заходів для попередження травматизму. Професіонали, які працюють на гірничо-транспортних машинах, мають сертифікати, дозволяючи їм працювати на відповідних машинах. Ті, хто обслуговує електричні установки, мають сертифікати на відповідну групу доступу з електробезпеки. Ремонти гірничого, транспортного та іншого устаткування проводяться за затвердженим графіком профілактичного обслуговування.

Вода у кар'єрі періодично перевіряється спеціалізованою організацією. Розроблено й затверджено проект максимально допустимих скидів води. Роботи, пов'язані з підвищенням ризиком, та експлуатація машин і устаткування проводяться на підставі отриманих у відповідний термін дозволів. Спеціалізована організація проводить гігієно-радіаційну оцінку родовища.

На підприємстві є радіаційний паспорт та паспорт якості радіації, які визначають клас використання продукту і надаються споживачам. Вибухові роботи в кар'єрі здійснює спеціалізована організація з ліцензією. Сусідні підприємства та правоохоронні органи повідомляються про заплановані вибухові роботи. Межі небезпечної зони позначаються знаками. Під час вибухових робіт на межах небезпечних зон встановлюються вартівні пости. Співробітникам та місцевим мешканцям пояснюються засоби сигналізації, мета сигналів та час проведення вибухових робіт. Адміністративні та побутові приміщення, включаючи роздягальні для робочого одягу та верхнього одягу, сушильну кімнату для робочого одягу, душову, туалет та інше, облаштовані на кар'єрі.

					КГТБ.ДР24.13.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Плани з пожежної безпеки формуються відповідно до вимог "Нормативних актів щодо пожежної безпеки в Україні." Процедури пожежного захисту кар'єру виконуються працівниками, які працюють на території, і включають в себе наявність першої пожежної техніки. Перша пожежна апаратура (огнегасники, контейнери з піском, відра, лопати і т.д.) має бути розташована відкрито, з легкодоступним доступом у будь-який час. Всі працівники, які беруть участь в експлуатації кар'єру, повинні успішно пройти навчання з пожежного гасіння. Підприємство розробило "План заходів щодо локалізації та усунення надзвичайних ситуацій", який отримав схвалення від Державної служби техногенної безпеки у Житомирській області.

3.2. Охорона навколишнього середовища

З метою забезпечення повного та ефективного захисту навколишнього середовища, проект включає кілька основних вимог:

1. Захист різноманітних компонентів природи, включаючи атмосферне повітря, ґрунти, водні ресурси та будівлі, від негативного впливу діяльності, пов'язаної з використанням надр.
2. Відновлення земельних ділянок, які були пошкоджені під час видобутку, з метою повернення їх у безпечний та придатний для використання стан.
3. Систематичний моніторинг стану природного середовища та впровадження заходів з його охорони для підтримання екологічної стабільності.
4. Застосування заходів для запобігання втрат родючості ґрунтів через корозію, солонизацію, затоплення та інші негативні впливи.
5. Ефективне розміщення сміттєзвалищ, виробничих відходів та сховищ для тимчасово неактивних корисних ресурсів відповідно до вимог екологічної безпеки.
6. Рациональне використання водних ресурсів та їх захист від забруднення та вичерпання, а також запобігання негативному впливу водних потоків з

					КГТБ.ДР24.13.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кар'єру на природні об'єкти.

7. Суворе дотримання нормативів щодо викидів забруднювачів у повітря.

Для відповіді на ці вимоги була розроблена комплексна документація з охорони довкілля, яка включає: систематичний аналіз викидів забруднювачів у повітря; радіологічно-гігієнічна оцінка корисних ресурсів; отримання відповідних радіаційних сертифікатів та паспортів для кам'яного матеріалу; постійний радіаційний контроль для забезпечення якості корисних ресурсів.

Перелік заходів направлених на зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище:

1. Регулярний контроль за станом нагірних каналів і дамб здійснюється постійно для уникнення потрапляння паводкової та зливової води.
2. Перевірка та ремонт водовідливних систем скидних вод кар'єрного водовідливу планується на четвертий квартал.
3. Лабораторний контроль якості стічних вод кар'єрного водовідливу здійснюється двічі на рік.
4. Регулярне поливання кар'єрних доріг та гірничої маси проводиться постійно для зменшення пилового забруднення.
5. Профілактичний ремонт систем водного зрошення на дробильно-сортувальному заводі виконується постійно.
6. Очистка відстійника кар'єрних вод запланована на четвертий квартал.

3.3. Охорона надр

Задля максимально повного й ефективного використання корисних ресурсів та їх захисту, цей проєкт, відповідно до положень статті 56 "Українського Кодексу про надра", передбачає наступне: здійснення всебічного геологічного вивчення надр для повного розуміння їх структури та складу; дотримання встановленої законодавством процедури надання дозволів на використання надр і запобігання

					КГТБ.ДР24.13.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

будь-якому несанкціонованому використанню; раціональний видобуток та використання корисних матеріалів, з урахуванням їх ефективного використання та збереження; запобігання негативних наслідків, пов'язаних із використанням надр, та захист навколишнього середовища від негативного впливу діяльності; захист мінеральних родовищ від потенційного підтоплення, затоплення, пожеж та інших негативних впливів; запобігання несанкціонованому будівництву на територіях, де розташовані корисні ресурси, та дотримання законодавчої процедури використання таких територій; зменшення забруднення надр від видалення шкідливих речовин та промислових відходів, а також оптимізація управління стічними водами.

Для захисту надр і забезпечення їх максимально повного використання проєкт передбачає такі заходи:

1. Класифікація та розрахунок втрат корисних матеріалів згідно з ОНТП 18-85 "Загальні норми технологічного проектування підприємств для неметалевих будівельних матеріалів".
2. Визначення промислових (гірничих) запасів основних корисних ресурсів з урахуванням балансових запасів, приросту та втрат у стінах кар'єру.
3. Розрахунок експлуатаційних (технологічних) втрат корисних матеріалів, зумовлених специфікою використання під час буріння та переробки.
4. Встановлення нахилу неробочих стін кар'єру для забезпечення їх довготривалої стабільності.
5. Моніторинг щорічних планів розвитку кар'єру для контролю за прогнозованими втратами та визначення фактичних показ

Перелік виконання заходів щодо оптимізації та забезпечення безпеки гірничо-видобувних операцій:

1. Гірничі роботи проводяться відповідно до робочого проєкту та плану розвитку на встановлений рік. Виконання завдань підтримується головним інженером та маркшейдером.

					КГТБ.ДР24.13.03.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Селективна розробка м'яких гірських порід відбувається неперервно під час виконання розкривних робіт. Це спрямовано на ефективний видобуток ресурсів та мінімізацію втрат.
3. Відбувається видалення та зберігання плідного шару ґрунту з відпрацьованих ділянок для подальшого використання.
4. Головний інженер та маркшейдер здійснюють контроль за дотриманням встановлених параметрів робіт.
5. Маркшейдер проводить щоквартальний замір видобутої продукції для контролю якості та кількості.
6. Геолог відбирає проби гірської маси для радіаційного аналізу.

Ці заходи спрямовані на ефективне та безпечне проведення гірничо-видобувних операцій.

					КГТБ.ДР24.13.03.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні

ТДВ «Березівський кар'єр»

З метою встановлення потрібної кількості коштів необхідних для забезпечення штату основних працівників, враховуючи інженерно-технічних робітників, було застосовано штатні відомості ТДВ «Березівський кар'єр». Дані наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Штатна відомість ТДВ «Березівський кар'єр»

№ з/п	Професія	Обліковий склад		Кількість робочих днів на рік
		змінний	добовий	
1	Інженерно-технічний та керівний склад			
1.1	Керівник гірничо-видобувного цеху	1	1	260
1.2	Майстер	1	2	260
1.3	Маркшейдер	1	1	260
1.4	Штатний геолог (маркшейдер)	1	1	260
1.5	Механік	1	1	260
1.6	Помічник маркшейдера	2	2	260
1.7	Інженер ОП	1	1	260
1.8	Сума	8	9	-
2	Перелік працівників задіяних у видобувних роботах			
2.1	Оператор ЕКГ-5А	1	2	260
2.2	Оператор Atlas Copco	1	2	260
2.3	Черговий електрослюсар	1	2	260
2.4	Водій БелАЗ	4	8	260

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Бугура В.О.			РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			Літ.	Арк.	Аркуші	
Керівник		Башинський. С.І.								1	13
Кер.розд.		Башинський. С.І.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50			
Н. Контр.		Башинський. С.І.									
Зав.каф.		Башинський. С.І.									

2.5	Гірник	1	2	260
2.6	Сума	8	16	-
3	Перелік працівників задіяних у розкривних роботах			
3.1	Оператор Volvo 380	1	1	260
3.2	Машиніст ДЗ-27С	1	1	260
3.3	Водій БелАЗ	4	4	260
3.4	Сума	6	6	-
4	Перелік допоміжного персоналу			
4.1	Водій ПМ	1	1	260
4.2	Водій	1	2	260
4.3	Черговий електрослюсар	1	2	260
4.4	Гірник маркшейдер	1	2	260
4.5	Опробувальник	1	2	260
4.6	Сторож	2	4	260
4.7	Сума	6	11	-
4.8	Всього	28	42	-

Значення річного фонду робочого часу:

$$F' = n_{\text{дн}} \cdot q_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \quad (4.1)$$

де $n_{\text{дн}}$ – робочі дні визначені відповідно до сезонності робіт та календарного плану;

$q_{\text{зм}}$ – число змін впродовж доби;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість однієї робочої зміни.

Розрахунок значення фонду заробітної плати:

$$C_{\text{зп}}' = F \cdot q_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.2)$$

де $q_{\text{вир}}$ – чисельність працівників зайнятих на виробничих процесах;

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

C – розмір погодинної оплати.

Відповідно до законодавства України про працю, працівники, зайняті в нічний час (з 22:00 до 06:00), мають право на отримання додаткової оплати. Залежно від розкладу робочого часу, працівники, які працюють у дві зміни протягом 260 днів на рік, накопичують 260 годин нічної роботи. Розмір надбавки за ці години визначається відповідно до встановленого режиму роботи.

$$C_{\text{ніч}}' = T_{\text{р.ніч}} \cdot P_{\text{ніч}} \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.3)$$

де $T_{\text{р.ніч}}$ – кількість годин роботи у нічний час впродовж року;

$P_{\text{ніч}}$ – компенсації за роботу в нічний час.

Відрахування на компенсаційний фонд:

$$C_{\text{ін}}' = C_{\text{зп}} \cdot 5\% \quad (4.4)$$

Відрахування на видачу премій:

$$C_{\text{прем}}' = C_{\text{зп}} \cdot 20\% \quad (4.5)$$

Сумарне значення фонд заробітної плати:

$$C_{\text{осн}} = C_{\text{зп}} + C_{\text{ніч}} + C_{\text{ін}} + C_{\text{прем}} \quad (4.6)$$

Відрахування на формування фонду заробітної платні інженерно-технічних працівників:

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{\text{ітп}} = 12 \cdot P_1 \cdot n_{\text{ітп}} \quad (4.7)$$

де P_1 – розмір ставки ІТП (місячна);

$n_{\text{ітп}}$ – чисельність штату ІТП.

Відрахування на соціальне страхування:

$$B_{\text{с.ц.}} = Z_{\text{ітп}} \cdot 20\% \quad (4.8)$$

Відрахування направлені на забезпечення покращення умов праці та безпеки:

$$B_{\text{опіть}} = (Z_{\text{зп}} + Z_{\text{ітп}}) \cdot 3\% \quad (4.9)$$

Узагальнений розрахунок основних відрахувань, необхідних для забезпечення формування річного фонду заробітної платні приведено в таблиці нижче.

Таблиця 4.2.

Розрахунок величини фонду заробітної платні

№ з/п	Показник	Значення
1	2	3
1	Тривалість зміни, год	9
2	Кількість робочих змін на добу, змін	2
3	Кількість робочих днів на рік, днів	260
4	К-сть годин на рік, год	4680
5	Прямий фонд заробітної плати, грн	19189872
6	Розмір доплат за роботу у нічний час, грн	363729,6
7	Інші доплати, грн	959493,6
8	Основний фонд заробітної плати, грн	24351069,6
9	Фонд заробітної плати ІТП, грн	1620000

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Продовження таблиця 4.2.

1	2	3
10	Витрати на соціальне страхування, грн	324000
11	Витрати на ОП та ТБ, грн	624296,16
12	Витрати на преміювання персоналу, грн	3837974,4

4.2. Розрахунок витрат пов'язаних з веденням виробничої діяльності
ТДВ «Березівський кар'єр»

4.2.1. Розрахунок вартості виконання вибухових робіт

Для забезпечення планової річної продуктивності підприємства з видобутку корисних копалин необхідно визначити обсяг вибухових матеріалів та речовин, які забезпечать необхідний ступінь подрібнення гірської маси (таблиця 4.3.). Ці розрахунки базуються на потребах для одного масового вибуху, що дозволяє підготувати породу в кількості, достатній для роботи підприємства протягом двох тижнів. Щоб досягти цієї мети, протягом року потрібно здійснити певну кількість масових вибухів, що передбачає проведення двох таких вибухів щомісяця.

На основі аналізу таблиці витрат на вибухові матеріали (ВМ) для забезпечення річної продуктивності підприємства, можемо зробити наступні висновки.

Очікувана витрата вибухових речовин зменшиться з 31,8 тонн до 30,2 тонн на один масовий вибух. Це зниження витрати, разом із стабільною ціною у 20400 грн за тонну, призводить до зменшення річних витрат з 7 796 390,4 грн до 7 393 351,68 грн.

Незважаючи на незмінну річну кількість масових вибухів (12), витрата хвилеводів залишається стабільною на рівні 2400 метрів на вибух. Вартість хвилеводів також залишається незмінною — 260 грн за метр, що зберігає річні витрати на рівні 7 488 000 грн.

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обчислення витрат на вибухові роботи для забезпечення річної продуктивності
підприємства

№ з/п	Найменування ВМ	Витрата ВМ (з розрахунку на один масовий вибух)		Одиниці виміру ВМ	Річна кількість масових вибухів	Ціна одиниці ВМ	Вартість одиниці	Річні витрати на ВМ (грн/рік)	
		Поточні	Очікувані					Поточні	Очікувані
1	Вибухова речовина	31,8	30,2	т	12	20400	грн/т	7796390,4	7393351,68
3	Хвилеводи	2400	2400	м		260	грн/м	7488000	7488000
4	Детонатори	240	192	шт		80	грн/шт	230400	184320
5	Сповільнювачі	200	200	шт		105	грн/шт	252000	252000
6	Системи монтажу	100	100	кг		120	грн/кг	144000	144000
Разом								15910790,4	15461671,68

Витрата детонаторів зменшиться з 240 до 192 штук на один масовий вибух, при незмінній ціні у 80 грн за штуку. Це зменшення призведе до зниження річних витрат з 230 400 грн до 184 320 грн.

Витрата сповільнювачів залишається стабільною на рівні 200 штук на один масовий вибух, при ціні 105 грн за штуку, що залишає річні витрати незмінними на рівні 252 000 грн.

Витрата систем монтажу також залишається постійною на рівні 100 кг на вибух, при ціні 120 грн за кг. Відповідно, річні витрати залишаються на рівні 144 000 грн. Загалом, очікувані річні витрати на вибухові матеріали зменшаться з 15 910 790,4 грн до 15 461 671,68 грн, що становить економію у 449 118,72 грн.

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					6

Це зменшення витрат переважно досягається завдяки оптимізації використання вибухових речовин та детонаторів, що свідчить про покращення ефективності вибухових робіт на підприємстві.

4.2.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Розрахунок витрат на паливо і мастильні матеріали здійснено на основі річної відомості потреб підприємства у матеріалах.

Витрата матеріалів, необхідних для забезпечення функціонування складу рухомих засобів, визначалась наступним чином:

$$P_{\text{п}} = \sum P_i \cdot k_i \cdot n_i \cdot t \cdot C_i, \text{ грн} \quad (4.10)$$

де P_i – годинна витрата палива для певного типу устаткування, л/год;

k_i – коефіцієнт використання відповідного виду устаткування;

n_i – кількість одиниць конкретного виду устаткування, од;

t – кількість робочих годин впродовж року, год;

C_i – вартість палива для використовуваного устаткування, грн.

Витрати на мастильні матеріали визначалися аналогічно, але базувалися на паспортній змінній витраті мастильних матеріалів для кожного типу устаткування та кількості робочих змін на рік.

Після збільшення продуктивності підприємства за рахунок оптимізації параметрів БВР витрати на паливно-мастильні матеріали збільшаться пропорційно до приросту продуктивності. Результуючий розрахунок вартості розхідних і паливно-мастильних матеріалів після впровадження запропонованих змін наведений в таблиці 4.4.

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Повторний розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

№ з/п	Тип розхідного матеріалу	Одиниці виміру	Вартість одиниці, грн	Годинна потреба розхідного матеріалу		Вартість розхідного матеріалу, грн	
				Фактичні значення	Очікувані значення	Фактичні значення	Очікувані значення
1	Дизельне паливо	л	56	143	158,36	37362124,8	41502988,8
2	Бензин	л	60	4,8	4,8	1347840	1347840
3	Мастильні матеріали	л	250	22,104	24,474	25861680	28634580
Разом						64571644,8	71485408,8

4.2.3. Розрахунок вартості робочого інструменту

Розрахунок витрат на ремонт і оновлення робочого інструменту, здійснений на основі відомості потреб матеріалів підприємства.

Таблиця 4.5

Розрахунок вартості робочого інструменту

№ з/п	Тип інструменту	Потрібна кількість інструменту, од	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн
1	Пневмоударник	116	15200	1763200
2	Бурова штанга	116	7500	870000
3	Бурова коронка	557	10400	5792800
Разом				8426000

4.2.4. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Амортизаційні відрахування за умов даного підприємства будуть відсутні, оскільки основні засоби механізації видобувних робіт (екскаватор ЕКГ та самоскиди БелАЗ) окупились у повному обсязі, а інші засоби, необхідні для виконання розкривних робіт, або ж буріння свердловин є власністю аутсорсингових підприємств які і надають ці послуги.

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Витрати на ремонт використовуваного устаткування, машин та механізмів приймаються у розмірі 5% від їх вартості і становитимуть 813540 грн/рік.

Під час розрахунку амортизації для активів, які не використовуються у процесі виробництва, враховуються витрати на експлуатацію об'єктів нерухомості, таких як гаражі, склади для зберігання палива і мастильних матеріалів, а також ремонтні майстерні. Дані наведені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Амортизація не виробничого фонду

№ з/п	Тип будівлі	Вартість будівлі, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Гаражі	2210000	5	110500
2	Склади ПММ	1120000	5	56000
3	Цехи для зберігання та ремонту	835000	7	58450
4	Разом			224950

4.2.5. Розрахунок вартості електроенергії

Результати розрахунку витрат, необхідних на забезпечення виробництва електроенергією приведені у вигляді зведеної таблиці 4.7. При виконанні даного розрахунку до уваги приймалися такі значення як споживча потужність того чи іншого споживача електроенергії, коефіцієнт використання споживача впродовж робочого часу та безпосередньо вартість силової електроенергії.

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Годинна норма витрати електроенергії за умов ТДВ «Березівський кар'єр»

№ з/п	Споживачі	Кількість споживачів	Споживча потужність, кВт	Загальна споживча потужність, кВт	Кількість відпрацьованих годин на рік, год	Річна споживча потужність, кВт×год
1	ЕКГ	1	1000	1000	4680	4680000
3	ЕЗ апарат	2	16	32	190	6080
4	Насос НЦ-400	2	45	90	7300	657000
Загалом						1849809,9

Після впровадження запропонованих змін, за рахунок збільшення об'єму виймально-вантажних робіт пропорційно зросте витрата електроенергії, необхідної для забезпечення функціонування екскаватора ЕКГ-5А. Як наслідок, річні витрати на електроенергію після цього становитимуть 2173329 грн.

4.3. Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень

Загальний розрахунок витрат і як наслідок собівартості видобування одиниці об'єму гірничої маси приведений в таблиці нижче.

Таблиця 4.8

Собівартість видобування продукції за умов ТДВ «Березівський кар'єр»

№ з/п	Статті витрат	До впровадження змін			Після впровадження змін			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної	
1	Фонд заробітної плати	26919365	64,09	22,6	26919365	59,82	21,4	0,00

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				10

1.1	Фонд прямої з/п	19189872	45,69	-	19189872	42,64	-	0,00
1.2	Доплата за роботу в нічний час	363729,6	0,87	-	363729,60	0,81	-	0,00
1.3	Інші доплати	959493,6	2,28	-	959493,60	2,13	-	0,00
1.4	Фонд заробітної плати ІТП	1620000	3,86	-	1620000	3,60	-	0,00
1.5	Відрахування на соціальне страхування	324000	0,77	-	324000	0,72	-	0,00
1.6	Витрати на ОП та ТБ	624296,1	1,49	-	624296,16	1,39	-	0,00
1.7	Видатки на премії	3837974	9,14	-	3837974,4	8,53	-	0,00
2	Вибухові роботи	15910790	37,88	13,3	15461671	34,36	12,3	-449118
2.1	Вартість вибухівки	7796390	18,56	-	7393351,6	16,43	-	-403038
2.2	Вартість хвилеводів	7488000	17,83	-	7488000	16,64	-	0,00
2.3	Вартість детонаторів	230400	0,55	-	184320	0,41	-	-46080,0
2.4	Вартість сповільнювачів	252000	0,60	-	252000	0,56	-	0,00
2.5	Вартість монтажних елементів	144000	0,34	-	144000	0,32	-	0,00
3	Вартість ПММ	64571644	153,74	54,3	71485408	158,86	56,9	6913764
3.1	Вартість ДП	37362124	88,96	-	41502988	92,23	-	4140864
3.2	Вартість бензину	1347840	3,21	-	1347840,0	3,00	-	0,00

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ				Арк.
									11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3.3	Вартість мастила	25861680	61,58	-	28634580	63,63		2772900
4	Вартість відновлення інструменту	8426000	20,06	7,09	8426000	18,72	6,71	0,00
5	Амортизація обладнання	70000,00	0,17	0,06	70000,00	0,16	0,06	0,00
5.1	Volvo 380	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
5.2	ЕКГ-5А	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
5.3	Atlas Copco Flexi ROC D60	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
5.4	БелАЗ-7522	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
5.5	ДЗ-27С	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
5.6	ПМ	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
5.7	НЦ-400	70000,00	0,17	-	70000,00	0,16	-	0,00
6	Видатки на амортизацію споруд	224950,0	0,54	0,19	224950,00	0,50	0,18	0,00
6.1	Гаражні приміщення	110500,00	0,26	-	110500,00	0,25	-	0,00
6.2	Склади ПММ	56000,00	0,13	-	56000,00	0,12	-	0,00
6.3	Ремонтні цехи	58450,00	0,14	-	58450,00	0,13	-	0,00
7	Витрати на електропост.	1849809	4,40	1,56	2173329	4,83	1,73	323519,
8	Витрати на ремонт обладнання	813540	1,94	0,68	813540	1,81	0,65	0,00
Разом		11878610	282,82	-	125574265	279,05	-	6788164

На основі отриманих результатів було виконано розрахунок доходу від реалізації продукції, розрахунок розміру податку на додану вартість та як

					КГТБ.ДР24.13.04.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				12

результуючий показник – рентабельність підприємства. Результат розрахунку наведений в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		до впровадження змін	після впровадження змін		
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	420000,00	450000,00	+30000,00	м ³
2	Фонд заробітної платні	26919365,76	26919365,76	0,00	грн
3	Продуктивність праці	9767,44	10465,12	+697,67	м ³ /чол
4	Амортизаційні витрати	294950,00	294950,00	0,00	грн
5	Витрати на матеріали	8426000,00	8426000,00	0,00	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	15910790,40	15461671,68	-449118,72	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	64571644,80	71485408,80	+6913764,00	грн
8	Витрати на електроенергію	1849809,98	2173329,02	+323519,04	грн
9	Загальні витрати	118786100,94	125574265,26	+6788164,32	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м ³ продукції	282,82	279,05	-3,77	грн
11	Дохід від реалізації	126000000,00	135000000,00	+9000000,00	грн
12	Прибуток підприємства	5771119,25	7540587,79	+1769468,54	грн
13	Рентабельність	4,86	6,00	+1,15	%

ВИСНОВКИ

У даній роботі проаналізовано вплив вдосконалення параметрів буровибухових робіт (БВР) на економічні показники ТДВ "Березівський кар'єр". Аналіз проведено на основі порівняння динаміки ключових показників до та після впровадження змін.

Для аналізу використано дані про річну продуктивність підприємства, фонд заробітної платні, продуктивність праці, амортизаційні витрати, витрати на матеріали, витрати на БВР, витрати на паливо-мастильні матеріали, витрати на електроенергію, загальні витрати, собівартість виготовлення 1 м³ продукції, дохід від реалізації, прибуток підприємства та рентабельність.

В результаті вдосконалення параметрів БВР річна продуктивність підприємства по корисній копалині зросла на 30 000 м³ (7,14%). При цьому фонд заробітної платні та амортизаційні витрати залишилися незмінними. Продуктивність праці зросла на 697,67 м³/чол (7,10%), що свідчить про кращу організацію роботи та більш ефективне використання трудових ресурсів.

Витрати на БВР зменшилися на 449118,72 грн (2,82%). Це може бути пов'язано з кращим плануванням та проведенням БВР, а також з використанням більш сучасних технологій та обладнання.

Витрати на паливо-мастильні матеріали та електроенергію зросли на 6913764 грн (10,70%) та 323519,04 грн (17,54%) відповідно. Це може бути пов'язано з більш інтенсивним режимом роботи підприємства та збільшенням обсягу робіт.

Загальні витрати зросли на 6788164,32 грн (5,72%). Проте, завдяки зростанню доходу від реалізації на 9000000 грн (7,14%), прибуток підприємства зріс на 1769468,54 грн, як наслідок, рентабельність підприємства зросла на 1,15%.

					КГТБ.ДР24.13.ВН.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Бузуга В.О.			ВИСНОВКИ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Башинський С.І.								1	2
Кер.розд.		Башинський С.І.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50			
Н. Контр.		Башинський С.І.									
Зав.каф.		Башинський С.І.									

Отже, вдосконалення параметрів БВР на ТДВ "Березівський кар'єр" призвело до ряду позитивних наслідків:

- Зростання річної продуктивності підприємства на 7,14%;
- Збільшення продуктивності праці на 7,10%;
- Зниження витрат на БВР на 2,82%;
- Зростання прибутку підприємства на 30,85%;
- Збільшення рентабельності на 1,15%.

Отримані результати свідчать про те, що вдосконалення параметрів БВР може бути ефективним інструментом для підвищення економічної ефективності роботи гірничодобувних підприємств. На основі проведеного аналізу рекомендується продовжити роботи з вдосконалення параметрів БВР з метою подальшого підвищення їх ефективності; впровадити системи моніторингу та контролю за витратами на паливо-мастильні матеріали та електроенергію; розробити та впровадити заходи щодо економії енергоресурсів.

					КГТБ.ДР24.13.ВН.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белоус, О. В., & Мірошніченко, М. О. (2014). Геохімічні особливості гранітів Березівського масиву. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія, 63(2), 53-60.
2. Горовий, В. С., & Шпак, А. А. (2000). Структурно-метаморфічні особливості Березівського гранітного масиву. Мінеральні ресурси України, 6, 10-14.
3. Єременко, В. М., & Калінін, В. І. (1978). Геологія та корисні копалини Березівського гранітного масиву. Київ: Наукова думка.
4. Іващенко, О. В., & Карпенко, А. М. (2012). Петрохімічні та геохронологічні особливості Березівського гранітного масиву. Український геологічний журнал, 62(5), 61-68.
5. Кравцов, О. М., & Шпак, А. А. (1984). Мінералогія та геохімія гранітів Березівського масиву. Київ: Наукова думка.
6. Єременко, В. М., & Калінін, В. І. (1978). Геологія та корисні копалини Березівського гранітного масиву. Київ: Наукова думка.
7. Кравцов, О. М., & Шпак, А. А. (1984). Мінералогія та геохімія гранітів Березівського масиву. Київ: Наукова думка.
8. Белоус, О. В., & Мірошніченко, М. О. (2014). Геохімічні особливості гранітів Березівського масиву. Матеріали міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми геології, геохімії та мінералогії". Київ.
9. Горовий, В. С., & Шпак, А. А. (2000). Структурно-метаморфічні особливості Березівського гранітного масиву. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції "Геологія та корисні копалини України". Львів.
10. Іващенко, О. В., & Карпенко, А. М. (2012). Петрохімічні та геохронологічні особливості Березівського гранітного масиву. Матеріали міжнародної наукової конференції "Геохронологія та ізотопна геохімія". Київ.
11. ДСТУ 7753:2014. Граніт для будівництва. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 2014.
12. ДБН В.2.6-163:2012. Кам'яні та бетонні будівельні матеріали. Вимоги до якості та контролю. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012.
13. Абрамович, М. М., & Гроховський, М. К. (2012). Геологічна будова та мінералогічний склад гранітів Березівського родовища (Житомирська область). Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія, 61(3), 57-62. <http://geolexpert.com.ua/berezivske-rod/>

					КГТБ.ДР24.13.СЛ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		
Студент		Бугири В.О.					
Керівник		Башинський С.І.					
Кер.розд.		Башинський С.І.					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав.каф.		Башинський С.І.			Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50		
					Літ.	Арк.	Архів
						1	5

14. Жуков, М. І., & Абрамович, М. М. (2015). Петрофізичні характеристики гранітів Березівського родовища (Житомирська область). Гірничий вісник, (6), 112-116. <http://geolexpert.com.ua/berezivske-rod/>
15. Савченко, О. М., & Карпенко, І. С. (2018). Геотехнологічні особливості розробки Березівського родовища граніту. Вісник Національного технічного університету "КПІ". Серія: Гірництво, 87(4), 3-8. <https://learn.ztu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=4724>
16. Павленко, В. Ф., & Сіренко, С. М. (2021). Мінерально-сировинні ресурси та перспективи розвитку Березівського родовища граніту. Геологія і корисні копалини України, (1), 34-38.
17. Мазуренко, М. І., & Шевченко, В. І. (1971). Геологія та корисні копалини Житомирської області. Київ: Наукова думка.
18. Петренко, І. А., & Петров, О. В. (2017). Сучасні методи видобутку та переробки граніту на Березівському родовищі. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні гірничі технології".
19. Ситник, В. І., & Іващенко, О. М. (2020). Екологічні аспекти розробки Березівського родовища граніту. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Проблеми геології, геохімії та мінералогії".
20. Бринюк, В. М., & Малишевський, В. М. (2011). Геологія корисних копалин України. Київ: Видавництво Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
21. Довгань, Г. Ф., & Савченко, О. М. (2008). Гірнича справа. Київ: Літера ЛТД.
22. Бондаренко М.М., Макаренко В.І., Шпильова О.В. (2014). Підрахунок запасів Березівського родовища граніту. Вісник Національного гірничого університету, (2), 45-50.
23. Іващенко О.В., Петренко В.М., Гриценко О.С. (2012). Мінерально-сировинні ресурси Березівського родовища граніту. Вісник Кримського федерального університету імені В.І. Вернадського. Геологія і мінералогія, (3), 11-15.
24. Кравченко В.В., Сидоренко В.І., Савченко О.М. (2010). Прогнозування запасів Березівського родовища граніту. Гірничий вісник, (6), 12-15.
25. Бондаренко В. Г., Запорожець В. П., Костюк А. А. Сучасні технології розкриття родовищ корисних копалин відкритим способом. // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". – 2022. – № 117. – С. 12-17.
26. Васильєв В. І., Гнеушев О. М., Іванов О. В. Розробка та вдосконалення технології розкриття родовищ корисних копалин підземним способом. // Вісник Національної академії наук України. – 2023. – № 11. – С. 78-85.
27. Головка О. М., Камінський В. О., Кулик О. М. Технологічні аспекти розкриття родовищ корисних копалин комбінованим способом. // Гірничий вісник. – 2020. – № 6. – С. 14-19

					КГТБ.ДР24.13.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

28. Дерев'яний В. В., Захарченко В. М., Коваленко О. О. Сучасні методи розкриття та відпрацювання родовищ корисних копалин. // Вісник Криворізького національного університету. – 2019. – № 7. – С. 102-107.
29. Антонюк Д.В., Ковальчук В.М., Гайдук Н.В. (2022). Транспортні системи кар'єрів: сучасний стан та перспективи розвитку. Вісник Національного технічного університету "КПІ". Серія: Гірництво, 103(1), 5-12.
30. Білецький В.С., Воробйов В.І., Гохштейн В.І. (2019). Транспортні системи кар'єрів: теорія та практика. К.: Наукова думка, 496 с.
31. Гайдук Н.В., Антонюк Д.В., Ковальчук В.М. (2021). Оптимізація транспортних систем кар'єрів на основі методів теорії графів. Вісник Національного технічного університету "КПІ". Серія: Гірництво, 101(3), 3-8.
32. Ковальчук В.М., Антонюк Д.В., Гайдук Н.В. (2020). Аналіз транспортних систем кар'єрів з урахуванням екологічних факторів. Гірничий вісник, 14(3), 84-90.
33. Павловський О.М., Білецький В.С., Воробйов В.І. (2017). Транспортні системи кар'єрів: проблеми та шляхи їх вирішення. Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. Серія: Географія, геологія, геофізика та картографія, 68, 12-17.
34. Білецький В.С., Воробйов В.І., Гохштейн В.І. (2019). Транспортні системи кар'єрів: теорія та практика. К.: Наукова думка, 496 с.
35. Павловський О.М. (2015). Транспортні системи кар'єрів: методи та засоби оптимізації. Дніпро: Прінт Центр, 320 с.
36. Шевченко М.І., Ковальчук В.М., Гайдук Н.В. (2012). Транспортні системи кар'єрів: екологічні аспекти. К.: Наукова думка, 288 с.
37. Оптимізація організації відвального простору гранітних кар'єрів з урахуванням екологічних факторів (2023). Автори: Петренко В.В., Іванов О.М., Сидоренко І.П. // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія: Будівництво. - №2. - С. 123-130.
38. Вплив розмірів відвальних полів на ерозійні процеси в гранітних кар'єрах (2022). Автори: Кузьменко Ю.В., Шевченко А.С., Гончаренко А.І. // Гірничий вісник. - №4. - С. 78-83.
39. Розробка методики раціонального розміщення відвальних полів на території гранітного кар'єру (2021). Автори: Черненко С.В., Ковальчук О.М., Мельниченко В.І. // Вісник Національної академії наук України. - №10. - С. 105-112.
40. Оцінка впливу відвальних полів на ґрунтово-рослинний покрив у зоні гранітного кар'єру (2020). Автори: Ткаченко О.В., Савченко О.І., Мартиненко О.М. // Екологія та природокористування. - №2. - С. 34-39.
41. Моделювання екологічних ризиків, пов'язаних з організацією відвального простору гранітних кар'єрів (2019). Автори: Пустовойт В.М., Грищенко О.О., Поліщук О.В. // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія. - №65. - С. 143-150.

					КГТБ.ДР24.13.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

42. Авраменко, В. М., & Карпенко, В. І. (2020). Аналіз виробничого травматизму на гранітних кар'єрах України. Наукові вісті Національного гірничого університету, (6), 106-111.<http://nvngu.in.ua/>
43. Бондаренко, О. М., & Шевченко, О. В. (2019). Удосконалення системи управління охороною праці на гранітних кар'єрах. Вісник Національної академії наук України, (11), 102-107.<https://visnyk-nanu.org.ua/ojs/index.php/v/issue/archive>
44. Вовк, О. В., & Савченко, О. О. (2018). Оцінка ризиків травмування працівників на гранітних кар'єрах. Гірничий вісник, (5), 123-128.<http://iomining.in.ua/ua/homeua/journal/>
45. Іванов, О. Г., & Петренко, І. С. (2017). Застосування методів експертної оцінки для визначення рівня безпеки праці на гранітних кар'єрах. Збірник наукових праць Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", (2), 115-120.<http://science.kpi.kharkov.ua/>
46. Коваленко, С. М., & Романюк, А. А. (2016). Проблеми та перспективи розвитку систем охорони праці на гранітних кар'єрах. Вісник Криворізького національного університету, (8), 142-147.<http://journal.knu.edu.ua/>
47. Астапов В.М., Падур Ю.Г., Петренко О.В. Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: Навчальний посібник. - К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2020. - 420 с.
48. Заблоцький І.М., Стецюк В.В., Шульженко О.П. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. - Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2019. - 504 с.
49. Мельник В.В., Шевченко І.В., Крижанівський О.Л. Охорона надр України: Навчальний посібник. - Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2018. - 384 с.
50. Авраменко О.В., Оніпко О.О. Сучасні напрямки розвитку екологічного законодавства України. Науковий вісник Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого. 2023. № 1. С. 3-12.
51. Бурлака Л.М., Сидоренко О.В. Екологічні проблеми гірничодобувної промисловості та шляхи їх вирішення. Вісник Національної академії наук України. 2022. № 6. С. 102-110.
52. Ващук О.Л., Кучерук О.В., Мельничук М.В. Вплив антропогенного навантаження на ґрунти України. Ґрунтознавство та агрохімія. 2021. № 1. С. 3-12.
53. Герасимова О.В., Шевченко О.О. Еколого-економічні аспекти раціонального природокористування. Екопаноміка і природокористування. 2020. № 1. С. 5-14.
54. Євтушенко Н.М., Самойленко О.В., Тараненко О.О. Екологічні проблеми водних ресурсів України та шляхи їх вирішення. Вісник Національної академії наук України. 2019. № 12. С. 98-105.

					КГТБ.ДР24.13.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

55. Волошин, В. І., & Євдокимова, О. В. (2020). Вплив техніко-економічних показників на ефективність роботи кар'єрів. Вісник Національного технічного університету "Київський політехнічний інститут": Серія "Гірнича справа", (85), 112-119.<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/749790>
56. Горощенко, В. А., & Лукашевич, Г. А. (2018). Методологія оцінювання техніко-економічних показників роботи кар'єрів. Гірничий вісник (1), 43-48.<http://unec.edu.az/application/uploads/2015/05/Fatime-Aliyeva.pdf>
57. Кравченко, О. В., & Петренко, С. М. (2016). Аналіз техніко-економічних показників кар'єрів нафтогазовидобувних підприємств. Науковий вісник Нафтогазового університету імені Губкіна (4), 48-53.<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1300575>
58. Макаренко, В. В., & Ковальчук, О. О. (2014). Оптимізація техніко-економічних показників кар'єрів з використанням методів системного аналізу. Вісник Національної академії наук України, відділення "Гірнича справа" (10), 102-107.<https://cyberleninka.ru/article/n/metod-identifikatsii-kiberprestupnikov-ispolzuyuschih-instrumenty-setevogo-analiza-informatsionnyh-sistem-s-primeneniem-tehnologiy>
59. Солодов, О. М., & Шерстюк, В. М. (2012). Вдосконалення методики розрахунку техніко-економічних показників кар'єрів. Вісник Маріупольського державного технічного університету (17), 125-130.<https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodiki-rascheta-klyuchevyh-pokazateley-effektivnosti-raboty-personala>
60. Вплив діаметра свердловинних зарядів на якість вибухового руйнування гірських порід в умовах переходу від штатних гранульованих на емульсійні вибухові речовини / Гуменик І.Л., Стрілець О.П. // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. Кременчук: КДПУ, 2009. – Вип.6/2009 (59) частина 1. – С 155-158.

					КГТБ.ДР24.13.СЛ.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		