

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

Форма № Н-9.02

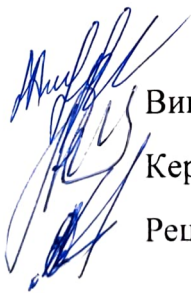
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

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

Виконав: студент 4 курсу,
групи РР-48
спеціальності 184 «Гірництво», освітньо-
професійна програма: «Гірництво»



Виконавець: Весельський А.Й.

Керівник: Шлапак В.О.

Рецензент: Криворучко А.О.

Житомир – 2023

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва

Кафедра: Кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Спеціальність: 184 «Гірництво»

Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри


(підпис)

Башинський С.І.

(Прізвище та ініціали)

“27” квітня 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Весельський Андрій Йосипович

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Керівник роботи к.т.н., доц. Шлапак В.О.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “27” квітня 2023 р. №161/с

2. **Строк подання студентом роботи:** 13 червня 2023 р

3. **Вихідні дані до роботи:** зведений план гірничих робіт на підприємстві, план розвитку гірничих робіт на 2023 рік по Березівському-І родовищу гранітів, паспорт видобувних робіт, геологічні розрізи, паспорт буро-вибухових робіт.

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** описано геологічні особливості родовища, наведення основної інформації про підприємство, описано особливості технології розкриття родовища; наведено відомості стосовно системи розробки родовища, електропостачання, водовідливу та вентилування, виконано основні розрахунки параметрів кар'єру та буровибухових робіт, опис доцільності запропонованих впроваджень з метою збільшення продуктивності.

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

6. Консультанти розділів роботи:

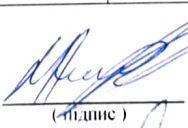
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Шлапак к.т.н., доц.	3.03.2023	1.04.2023
Розділ 2	Шлапак к.т.н., доц.	8.04.2023	22.04.2023
Розділ 3	Шлапак к.т.н., доц.	25.04.2023	1.05.2023
Розділ 4	Шлапак к.т.н., доц.	8.05.2023	25.05.2023

7. Дата видачі завдання 1 березня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

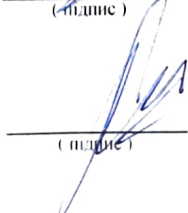
№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	3.03.2023-1.04.2023	
2	Написання розділу 2	8.04.2023-22.04.2023	
3	Написання розділу 3	25.04.2023-1.05.2023	
4	Підготування перших 4-х графічних матеріалів	3.05.2023-10.05.2023	
5	Написання розділу 4	12.05.2023-25.05.2023	
6	Підготування 5-го графічного матеріалу	27.05.2023-6.06.2023	
7	Кінцеве оформлення кваліфікаційної роботи	8.06.2023-10.06.2023	

Студент


(підпис)

Весельський А.Й.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

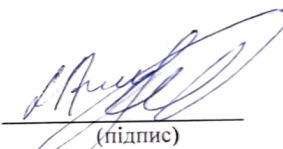

(підпис)

Шлапак В.О.
(прізвище та ініціали)

Я, Весельський Андрій Йосипович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Оптимізація та вдосконалення технології буро-вибухових 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 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 2023 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	8
1.1 Стратиграфія та літологія	
Форма № Н-9.02	1
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	1
«ЗАТВЕРДЖУЮ»	2
ЗАВДАННЯ	2
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА	2
Примітка.....	3
8	
1.2	
Форма № Н-9.02	1
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	1
«ЗАТВЕРДЖУЮ»	2
ЗАВДАННЯ	2
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА.....	2
Примітка.....	3
ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	88

					КГТБ.ДР23.09.ЗМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Весельський					Літ.	Арк.
Керівник		Шлапак В.О.					1	2
К.роз.	ілу	Шлапак В.О.			ЗМІСТ			Арк.
Н. Контр.		Башинський			КГТБ.ДР23.09.ЗМ.ПЗ			2
Зав. кафедр.	Арк.	Башинський	Підпис	Дата				

ВСТУП

Відкриті гірничі роботи - це гірничі роботи, що виконуються на поверхні землі у відкритих гірничих виробках. На сьогодні більше 70% загального обсягу видобування корисних копалин відбувається відкритим способом розробки. Це стало можливим завдяки науковим дослідженням, які призвели до створення нових технологій, вдосконалення існуючих технологій та оптимізації організації робіт. Для вилучення гірських порід широко використовують буро-вибухові роботи (БВР), які є важливою та необхідною частиною комплексу гірничих робіт і мають значний вплив на економіку підприємства. Тому дуже важливо забезпечити якісне проведення цих робіт.

Роботи, пов'язані з підготовкою та здійсненням руйнування гірських порід вибухом, відносяться до буро-вибухових робіт (БВР). Ці роботи включають підготовку площини для вибуху, буріння свердловин в гірських породах, закладання в них вибухової суміші, ініціювання вибуху та руйнування гірських порід. Виконання цих робіт вимагає високої кваліфікації та дотримання всіх необхідних безпечних заходів. Проведення буро-вибухових робіт (БВР) пов'язаних з руйнуванням гірських порід, має певний вплив на економіку підприємства. В основному це: витрати на придбання та обслуговування спеціальної техніки та обладнання для виконання вибухових робіт. При цьому, якість виконаних БВР, може впливати на рентабельність та продуктивність підприємства, зокрема на швидкість видобутку корисних копалин та їх якість. Додатково, проведення БВР потребує дотримання вимог безпеки та охорони праці, а це вимагає витрат на підготовку та проведення навчань та тренувань для робочого персоналу. Однак, відповідно виконані БВР можуть забезпечити підприємству ефективність та стабільність у видобутку корисних копалин.

					КГТБ.ДР23.09.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ		
Студент	Весельський						
Керівник	Шлапак В.О.						
К.розділу	Шлапак В.О.						
Н. Контр.	Башинський						
Зав.каф.	Башинський						
					Літ.	Арк.	Аркуші
						1	2

Буро-вибухові роботи (БВР) - це складний технологічний процес, який поєднує в собі різні етапи, такі як, підготовчі роботи, що включають вибірку місця проведення робіт, підготовку та монтаж бурової установки, проведення геологічних та гідрогеологічних досліджень; буріння, що полягає в пробурюванні отвору для встановлення в нього вибухової суміші; закладання вибухового заряду, що передбачає розміщення вибухової суміші у свердловині; вибухове руйнування, що полягає в спрацьовуванні вибухового заряду та руйнуванні гірської породи; контроль якості виконаних робіт, що полягає в оцінці параметрів отриманого матеріалу та визначенні можливостей для подальшого використання його на виробництві.

Підірвана гірська маса - є результатом буро-вибухових робіт, яка потім підлягає подальшій обробці та переробці, щоб стати готовою продукцією. Наприклад, це можуть бути кам'яні матеріали, такі як камінь чи гравій, які використовуються в будівництві.

У дипломній роботі розглядається зміна діаметру буріння свердловини буровою коронкою, за рахунок збільшення розміру інструменту для буріння, порівнюючи з поточними параметрами буріння, що використовуються на підприємстві ТДВ «Березівський кар'єр» та їх порівняння за економічним показником.

Робота проводиться з метою отримати оптимальні показники, враховуючи такий пункт, як економічний показник, за рахунок збільшення продуктивності та зниження витрат на буріння, беручи до уваги фактори, такі як, витрати на обслуговування обладнання та якість отриманих результатів, продуктивність, витрати на буріння, щоб в процесі змін отримати результат, що задовільнить не тільки технологічні характеристики, але й, щоб було вигідно з економічних міркувань.

					КГТБ.ДР23.09.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структура дипломної роботи: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел з 27 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 90 сторінок, з яких 25 таблиць та 99 формул.

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія

Підприємство ТДВ «Березівський кар'єр» знаходиться на території села Березівка, Житомирської області, розташований 18 км. західніше міста Житомир, та 0,5 км південніше від автодороги Житомир-Новоград-Волинський.

Родовище Березівського кар'єру знаходиться на території Житомирського полісся, яке представляє собою рівнинну місцевість з помірними хвилястими урочищами. Ця рівнинна місцевість сформувалася під час дніпровського зледеніння і у післяльодовикові часи. В основному вона характеризується незначними розрізами балок і ярів, а також мілкими долинами річок.

Поза долинами і балками, нерівності рельєфу пов'язані з еоловими утвореннями або з невеликими підняттями, які мають похило-кулоподібну форму і є результатом залишково-ерозійних процесів.

В більшості родовищ на даній місцевості спостерігається зменшення або повна відсутність осадового шару внаслідок відслонення кристалічних порід. Ці умови є сприятливими для видобутку гранітів, включаючи і Березівський кар'єр.

У верхній частині гранітового покладу впливає фізичне та хімічне вивітрювання. Це означає, що ближче до поверхні розташовані молодші граніти, які поступово переходять у зачеплені вивітрюванням породи .

Фізичне вивітрювання включає механічні процеси, такі як розколи, тріщини і обламвання граніту під впливом природних сил, таких як

	температурні коливання	мороз і танення, а також діяльність рослин	Кітень 2009.01.13				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент	Весельський				Розділ 1 Характеристика родовища корисної копалини		
Керівник	Шлапак В.О.						
К.розділу	Шлапак В.О.						
Н. Контр.	Башинський						
Зав.каф.	Башинський						
					Літ.	Арк.	Аркуші
						1	11

Хімічне вивітрювання представляє собою процес розкладання породи піддаються розкладанню або розчиненню через взаємодію з різними хімічними речовинами, такими як вода, кисень або інші розчинні речовини. Цей процес може включати різноманітні хімічні реакції, такі як розчинення мінералів, окиснення, гідроліз та інші. Хімічне вивітрювання є важливим фактором, що сприяє перетворенню гірських порід та впливає на формування ландшафтних процесів.

У результаті фізичного та хімічного вивітрювання верхня частина гранітового покладу може мати іншу структуру, склад та фізичні властивості порівняно з більш глибокими шарами. Потужності розкривних порід Березівського кар'єру представлені міоценовими глинами та пісками з середньою потужністю 11 м., каолінітом потужністю 8,7 метрів, жорсткою 4 м., та граніти зачеплені вивітрюванням 0,9 м.

За межами родовища, потужності гранітного покладу досягають вищих значень. Усереднені значення потужності м'якого розкриву становлять приблизно 15 метрів, тоді як потужність скельного розкриву складає близько 3 метрів. Площа родовища оцінюється в 25,40 гектарів.

Український докембрійський щит, особливо його північно-західна частина, представлена великими антиформними і синформними складчастими блочними структурами, які простягаються в північно-західному напрямку. Ці структури перетинаються поздовжніми і поперечними розломами та зонами, що утворилися у гнейсових товщах Тетерівської серії. На півночі дана територія контактує батолітами Коростенського плутону. Це означає, що масиви Коростенського плутону проникають у північну частину описуваної місцевості. Батоліти представляють собою глибоко розташовані інтрузивні гранітні формації, які врізаються у навколишні гнейсові породи. Це створює унікальну геологічну структуру та може впливати на геологічні умови та характеристики

					КГТБ.ДР23.09.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

регіону. У межах антиформ розташовані широко поширені мігматити, які поступово переходять у нормальні граніти Житомирського комплексу. Синформи, у порівнянні з антиформами, мають менші прояви гранітизації.

1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища

Геологічна будова Березівського-І родовища можна охарактеризувати як досить одноманітну. Основною корисною копалиною є граніт, який зачеплений вивітрюванням докембрійського віку і покритий піщано-глинистими відкладами четвертинного віку, а також породами кори вивітрювання. Розкриті породи на родовищі представлені глинистими дрібнозернистими пісками, щільними в'язкими глинами, первинним каоліном, жорсткою та вивітреними гранітами. Граніт характеризується значною монолітністю, що означає, що він не має значних тріщин, порожнин або інших структурних недоліків. Родовище граніту має сіре, світло-сіре забарвлення, а за розмірами зерен середньозернисті, така текстура робить граніт естетично привабливим і практичним для використання в будівництві та облицюванні. За структурою, переважно рівномірно-зерниста.

Корисна копалина на поверхні родовища Березівського кар'єру має нерівну поверхню, де окремі підняті ділянки чергуються з поглибленнями. Це означає, що на поверхні родовища можуть бути виразні виступи або вигини, які піднімаються вище рівня навколишньої місцевості, а також западини або вирви, які занурені глибше ніж навколишній ландшафт. Цей характер нерівності поверхні родовища може бути результатом природних геологічних процесів, таких як складчасті структури, розломи або ерозія.

Внаслідок цих процесів утворюються зміни в рельєфі, що призводить до створення піднятих ділянок та поглиблень на поверхні корисної копалини. Така нерівна поверхня може впливати на гірничі роботи і експлуатацію родовища, оскільки можуть виникати труднощі з розміщенням та переміщенням обладнання, а також з безпечним відступом породи.

						Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тому важливо враховувати ці особливості під час планування та проведення гірничих робіт.

Якісна характеристика Березівського граніту:

- 1) Колір: Граніти Березівського родовища мають сірий колір. Відтінки можуть варіюватися від світло-сірого до темно-сірого, залежно від конкретного зразка.
- 2) Зернистість: Мікроскопічно граніти Березівського родовища мають дрібнозернисту та середньозернисту структуру.
- 3) Текстура: Граніти мають однорідну текстуру. Вони можуть мати масивну або слабо-пластичну текстуру, що залежить від умов їх утворення.

Польові шпати граніту представлені двома основними компонентами: мікроклін-пертитом і олігоклазом.

Мікроклін-пертит: Це важлива складова граніту, що представлена мінералом мікроклін. Мікроклін є видом шпату, який належить до групи калійних шпатів. Його характеризує рожево-білий або світло-кремовий колір. Присутність мікрокліну надає граніту Березівського родовища певного відтінку та текстурного вигляду.

Олігоклаз: Це інший мінерал шпату, який також є складовою частиною польових шпатів у Березівському граніті. Олігоклаз належить до сімейства плагіоклазів і характеризується світло-сірим або світло-зеленуватим кольором. Він сприяє структурній різноманітності та вигляду граніту.

Зазначені мінерали польових шпатів, такі як мікроклін-пертит і олігоклаз, надають характерний вигляд та текстуру. Ці компоненти впливають на забарвлення та внутрішню структуру граніту, визначаючи його естетичні якості та використовуються при його класифікації та використанні у різних галузях, включаючи будівництво та облицювання. Мінералогічний склад граніту, зображено у таблиці 1.1.

					КГТБ.ДР23.09.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1

Мінералогічний склад граніту

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

Хімічний склад Березівського-І родовища складається з таких основних компонентів:

- 1) Кварц (SiO_2): Кварц є основним мінералом у граніті і може становити від 20% до 40% його складу. Він надає граніту механічну міцність і жорсткість.
- 2) Польові шпати (калійні шпати): Мікроклін-пертит і олігоклаз, згадані раніше, є основними мінералами польових шпатів у Березівському граніті. Вони містять різні пропорції кремнію (Si), алюмінію (Al), калію (K) та натрію (Na).
- 3) Плагіоклази: Плагіоклази є ще одним типом шпату, який може бути присутній у граніті. Вони містять алюміній (Al), кремній (Si) та різні пропорції натрію (Na) і кальцію (Ca).
- 4) Біотит: Біотит є мінералом слюди, який може бути присутнім у деяких випадках Березівського граніту. Він містить кремній (Si), алюміній (Al), магній (Mg), залізо (Fe) та інші елементи.

					КГТБ.ДР23.09.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Крім основних компонентів, граніт також містить інші компоненти та елементи, які можуть впливати на його властивості та вигляд. Хімічний склад, зображено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Хімічний склад, %

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

Фізико-механічні властивості відносяться до характеристик матеріалу, які визначають його поведінку під дією фізичних та механічних навантажень. Для граніту, ці властивості включають такі параметри:

- 1) Міцність на стиск: Граніт володіє високою міцністю на стиск, зазвичай в діапазоні від 100 до 300 МПа. Це означає, що він може витримувати великі силові навантаження без руйнування.
- 2) Міцність на згин: Граніт також володіє високою міцністю на згин. Зазвичай значення міцності на згин для граніту становить від 10 до 30 МПа.
- 3) Твердість: Граніт є дуже твердим матеріалом і володіє високою твердістю за шкалою Мооса, зазвичай маючи значення 6-7. Це означає, що він добре опірний подряпинам та зносу.
- 4) Міцність на розтяг: Граніт володіє певною міцністю на розтяг, але зазвичай вона менша, ніж міцність на стиск. Значення міцності на розтяг для граніту зазвичай становить від 5 до 25 МПа.
- 5) Пористість: Граніт має низьку пористість, що робить його малопроникним для рідин і газів. Це робить його відмінним матеріалом для використання в будівництві та як природний камінь для облицювання.

Фізико-механічні властивості для Березівського-І родовища гранітів, зображено в таблиці 1.3.

					КГТБ.ДР23.09.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3

Фізико-механічні властивості

№	Параметр	Значення	Розмірність
1	Об'ємна маса	2,60 – 2,67	т/м ³
2	Щільність	2,764 – 2,71	т/м ³
3	Пористість	0,1 – 1,5	%
4	Водопоглинання	0,1 – 0,5	%
5	Межа міцності при стисканні у повітряно-сухому стані	120,3 – 194,8	МПа
6	Межа міцності при стисканні у водонасиченому стані	104,4 – 174,3	МПа
7	Межа міцності при стисканні після заморожування	776–1 640	кг/см ³
8	Коефіцієнт розм'якшення	0,81 – 0,98	
9	Межа міцності при стисканні після 50 циклів заморожування	119 – 167	МПа
10	Сумарна питома активність природних радіонуклідів	404 – 479	Бк/кг

З метою оцінки радіаційної безпеки на Березівському-І родовищі гранітів було проведено радіометричне обстеження керн свердловин. Всього було обстежено 220 п.м. керн основного тіла корисної копалини та породи кори вивітрювання. Результати обстеження показали, що радіоактивність керн коливається від 1 до 8 мкр.год., а максимальна активність 7-8 мкр.год. була зафіксована лише у свердловині № 24 на глибині 41,0 м. В цій свердловині високий рівень радіоактивності пов'язаний з наявністю сірих дрібнозернистих сильно-тріщинуватих гранітів. Щодо порід кори вивітрювання, радіоактивність в них коливається в межах 1-4 мкр.год.

					КГТБ.ДР23.09.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Для визначення концентрації радіонуклідів (радію 226, торію 228, калію 40) був проведений рентгеноспектральний аналіз та планова фонометрія проб керна з 10 свердловин на Березівському-І родовищі гранітів. Результати аналізу показали, що середня концентрація зазначених радіонуклідів коливається в діапазоні від 0,5 до 0,98, з середньою величиною 0,73.

Корисна копалина з родовища відповідає вимогам двох стандартів: ДСТУ БВ 2.7-75-98 "Щебінь і гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови" та ДСТУ Б В.2.7-241:2010 "Камінь бутовий. Технічні умови". Ці стандарти встановлюють технічні вимоги до якості та властивостей будівельних матеріалів з щебеню, гравію та каменю бутового типу, і корисна копалина родовища відповідає цим вимогам. Це означає, що ця копалина може бути використана для будівельних робіт і виробництва будівельних матеріалів згідно з встановленими стандартами.

Врахування тріщинуватості є важливим аспектом при використанні граніту в будівельних роботах і виробництві будівельних матеріалів, оскільки тріщини можуть впливати на міцність та довговічність матеріалу.

Загальна висота сипкого розкриву в середньому становить 16 м, а скельного - понад 3 м. У Березівському-І родовищі гранітів середня відстань між тріщинами, коливається від 0,3 до 1,5 метрів, при цьому кількість тріщин зменшується зі збільшенням глибини.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Березівське-І родовище має два водоносних горизонти, що впливають на обводнення. Перший горизонт - це горизонт четвертинних відкладів, а другий горизонт - це горизонт тріщинних вод у складі кристалічних порід. Ці два горизонти гідравлічно пов'язані і утворюють єдиний слабо напірний водоносний комплекс. Наразі, притік води в кар'єр становить 1,2 тис. м³/добу або 50,0 м³/годину. Це означає, що щодня в кар'єр надходить 1,2 тис. м³ води, або

					КГТБ.ДР23.09.01.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

приблизно 50,0 м³ води на годину. Цей показник вказує на кількість води, яка втікає в кар'єр з водоносних горизонтів.

Найближча річка до кар'єру є річка Лісова. Ця річка є маленькою лівою притокою річки Тетерів. Вона розташована на південний напрямок від кар'єру і віддалена від нього приблизно на 300 метрів. Долина річки Лісова ще тільки формується і має недостатньо виражену геоморфологічну структуру. Також вплив на притік води в кар'єр мають атмосферні опади.

1.4. Підрахунок запасів.

Для підрахунку запасів родовища необхідно виконати геологічне вивчення і дослідження кар'єру. Цей процес вимагає спеціалізованого знання та виконання стандартних методик. Точний підрахунок запасів кар'єру вимагає участі відповідних фахівців з геології та розробки родовищ.

Процес підрахунку запасів включає наступні кроки:

- 1) Визначення обсягу розробки кар'єру. Це включає вимірювання розмірів кар'єру і визначення його глибини, ширини та довжини.
- 2) Відбір проб матеріалу з різних точок кар'єру. Це може бути зразок ґрунту або породи з різних глибин і різних частин кар'єру.
- 3) Лабораторний аналіз проб. Проби аналізуються для визначення їх фізико-механічних властивостей, геометричних характеристик та хімічного складу.
- 4) Розрахунок об'єму матеріалу. З використанням вимірів і аналізу проб розраховується загальний об'єм матеріалу в кар'єрі.
- 5) Визначення усереднених показників забруднення. З врахуванням результатів аналізу проб визначається середнє значення забруднення матеріалу.
- 6) Підрахунок запасів. Застосовуючи об'єм і показники забруднення, обчислюються запаси корисної копалини в родовищі.

					КГТБ.ДР23.09.01.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У 1967 році комплексна геологічна експедиція "Укргеолстром" МПБМ УРСР провела розвідку Березівського-І родовища гранітів. В результаті цих робіт було оцінено та визначено запаси корисної копалини, які становлять 3 885,00 тис.м³. Ці дані були отримані шляхом геологічних досліджень та розрахунків на основі наявної інформації про родовище.

В період з 1978 по 1980 роки була проведена дорозвідка Березівського-І родовища гранітів, яка охопила як площу родовища, так і його глибину. В результаті цих досліджень були підраховані та затверджені запаси корисної копалини, які становлять 12 176,0 тис.м³. Протокол ДКЗ СРСР № 8778 від 5 червня 1981 року в т.ч. по категоріям: А – 1 421,0 тис.м³, В – 3 318,0 тис.м³, С1 – 7 437,0 тис.м³. Отримані дані є більш детальними і точними порівняно з попередніми оцінками запасів. Це забезпечило більш точну інформацію про потенційний обсяг граніту, який може бути видобутий на цьому родовищі.

Геолого-економічна оцінка Березівського-І родовища гранітів була проведена на основі комплексного аналізу даних розробки родовища, що включали переінтерпретацію результатів геологорозвідувальних і видобувних робіт, які були виконані на родовищі у попередні роки. При оцінці були враховані сучасні економічні умови та затверджені нормативні документи, що регулюють діяльність у сфері видобутку корисних копалин. Крім того, були узгоджені дані попередніх досліджень і робіт з актуальними нормативами, що забезпечило надійну і точну геолого-економічну оцінку родовища. Цей процес дозволив встановити обсяги корисної копалини та визначити економічну доцільність подальшої розробки Березівського-І родовища гранітів.

У 2017-2018 роках ТОВ "ГЕОПРОФ" виконало роботи згідно з технічним завданням ТДВ "Березівський кар'єр". Протоколом Державної комісії з запасів України № 4405 від 24.05.2018 року були затверджені запаси корисної копалини станом на 01.01.2018 року за категоріями. Запаси корисної копалини складають:

					КГТБ.ДР23.09.01.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Категорія В: 3 219,6 тис. м³

Категорія С₁: 5 230,9 тис. м³

Загальний обсяг запасів становить 8 450,5 тис. м³. Горизонт підрахунку запасів встановлений на глибині 27,0 метрів.

За даними розвідки родовища, потужність розкривних порід на Березівському-І родовищі гранітів коливається від 7,0 до 42,0 метрів.

					КГТБ.ДР23.09.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

РОЗДІЛ 2

ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТОГО СПОСОБУ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

2.1. Основна інформація про підприємство

Березівський кар'єр є результатом розробки Березівського-І родовища гранітів. Для видобутку корисних копалин з цього родовища використовуються три видобувні уступи: горизонт +21,0 м, горизонт +6,0 м та горизонт –9,0 м. Ці уступи є активними місцями видобування граніту на Березівському кар'єрі.

Розмір родовища становить 25,4 гектари, а загальна площа гірничого відводу складає 32,6 гектарів.

Місцевість, на якій розташований Березівський кар'єр, в основному характеризується рівнинним рельєфом, однак, можуть зустрічатися окремі горбисті місця та низини, де можуть утворюватися неглибокі болота. Такі болотисті ділянки можуть бути наслідком накопичення води у низинах або місцях з недостатнім стоком води.

Для проведення видобувних робіт використовуються БВР (буро-вибухові роботи). Для буріння свердловин у кар'єрі використовується орендований буровий верстат «Atlas Copco». Подрібнення негабаритних матеріалів здійснюється за допомогою комплексу, який включає в себе БВР.

У подальшому після вибухових робіт гірська порода, яка є готовою продукцією, навантажується за допомогою гідравлічних екскаваторів. Після навантаження вона транспортується підрядною організацією на денну поверхню (ДСЗ). Там гірська порода переробляється в щебеневу продукцію.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Весельський			Розділ 2 ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТОГО СПОСОБУ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН			Літ.	Арк.	Аркуші		
Керівник		Шлапак В.О.								1	33	
К.розділу		Шлапак В.О.						Державний університет «Житомирська політехніка»				
Н. Контр.		Башинський										
Зав.каф.		Башинський										

Цей процес включає сортування, подрібнення та інші операції, які перетворюють гірську породу в готовий щебінь і в подальшому використовуються в будівельній сфері, тощо.

Якщо необхідно виконати розкривні роботи, буде проведено тендер для відбору підрядної організації, яка має всі необхідні дозвільні документи.

У 2005 році була проведена інвентаризація земель, належних до ТДВ "Березівський кар'єр", і після цього було укладено договір на оренду землі площею 41,3309 га на 49 років з Житомирською районною держадміністрацією, який визначив границі орендованої землі згідно з зведеним планом. Це було зроблено згідно з Земельним кодексом України від 25.10.2001 року, пунктом 6, розділом 10.

Кар'єр знаходиться недалеко від декількох населених пунктів, зокрема таких сіл як, Василівка, Іванівка, Дубовець тощо, які зв'язані з ним шосейними дорогами. Крім того, більшість з цих населених пунктів знаходяться на відстані не більше як кілька кілометрів від кар'єру.

На Березівському родовищі проводиться видобуток гранітів з кількох горизонтів: «+21,0», «+6,0», та «+9,0», а також проводиться розкривна робота на горизонті «+33,0».

Кар'єр на постійній основі працює на видобуток корисної копалини протягом усього року. Робочий графік передбачає 8-годинні зміни з двома днями вихідних на тиждень. У році проводиться 260 робочих днів із двома змінами за добу.

Середньорічна продуктивність по видобуванню корисної копалини складає 280 тис.м³, а по розкриву - 240 тис.м³. Виробнича програма на 2023 рік, зображена у таблиці 2.1.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Виробнича програма на 2023 рік

№ п/п	Найменування продукції	Од. вим.	План на 2023 р.	В т.ч. по кварталам			
				I			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Гірська порода	тис. м ³	280	70	70	70	70

Календарний план видобування корисної копалини на кожен уступ визначає обсяги та терміни робіт, а також обсяги відпрацьованих запасів. Внесення змін до плану можливе лише у випадку, якщо запаси корисної копалини не підтверджено та потребують перегляду. Посування фронту видобувних робіт визначається календарним плануванням та залежить від запланованого річного обсягу видобутку. Зведену таблицю необхідності гірничої маси по кварталам, зображено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Зведена таблиця необхідності гірничої маси по кварталам

Горизонт	Од. вим.	План на 2021 р.	В тому числі по кварталам			
			I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7
Гірнича маса						
+21,0 м	тис.м ³	20,0	-	20,0	-	-
+6,0 м	тис.м ³	240,0	70,0	30,0	70,0	70,0
-9,0 м	тис.м ³	20,0	-	20	-	-
Всього	тис.м³	280,0	70,0	70,0	70,0	70,0
Розкрив						
+33,0 м	тис.м³	240,0	-	95,0	100,0	45,0

На підприємстві ТДВ "Березівський кар'єр" режим ведення гірничих робіт є нерівномірним і характеризується постійним збільшенням об'єму видобутку. Цей підхід є більш економічним у встановлених умовах, зроблене зростання

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

об'єму видобутку може бути показником позитивного розвитку підприємства та його адаптації до змін на ринку.

Упродовж періоду експлуатації на підприємстві, складається річний план, в якому окремо визначається обсяг корисної копалини та розкриття для кожного кварталу. Цей план має поквартальний розподіл, що дозволяє ефективно планувати видобуток і розкриття для кожного уступу. Поквартальний розподіл обсягу корисної копалини та розкриття на кожен уступ дає можливість розподілити роботу рівномірно протягом року і забезпечити стабільний режим видобутку. Цей підхід дозволяє оптимізувати використання ресурсів, планувати роботу обладнання та розподілити навантаження на персонал. Цей підхід є важливою складовою ефективного управління гірничим підприємством, оскільки дозволяє забезпечити оптимальне використання ресурсів, підтримувати стабільний режим роботи та досягати поставлених цілей з видобутку корисної копалини. Поквартальне просування вибоїв на 2023 рік, зображено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Поквартальне просування вибоїв на 2023 рік

Квартали	Об'єм гірничої маси, тис. м ³	Висота уступа, м	Довжина фронтів робіт, м	Просування вибою, м
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Горизонт +21, 0 м				
II	20	4,8	130,2	32,0
Горизонт +6,0 м				
II	20	11,6	85,0	20,3
Горизонт -9,0 м				
I	70	14,7	140,5	33,9
II	30	11,7	42,7	60,0
III	70	17,3	99,9	40,5
IV	70	15,3	44,4	103,1

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

На підприємстві ТДВ "Березівський кар'єр" усі уступи розкриті за допомогою загальної траншеї, яка простягається вздовж північного борту кар'єру. Ця траншея з'єднує різні горизонти, включаючи (+33,0 м, +21,0 м, +6,0 м та -9,0 м). Загальна траншея є основним шляхом доступу до різних горизонтів та забезпечує ефективну організацію гірничих робіт. Вона слугує для відкриття кар'єру, створення доступу до корисних копалин та подальшого їх видобутку. Розташування траншеї вздовж північного борта кар'єру може бути важливим з точки зору геологічних умов та ефективності видобутку корисної копалини.

Для забезпечення зручного руху транспорту і перевезення матеріалів по кар'єрній території, кар'єрні дороги мають кам'яно-щебенеve покриття. Це тип покриття є досить стійким і дозволяє забезпечити ефективний рух транспортних засобів, включаючи вантажні автомобілі та спеціальне гірниче устаткування, по всій території кар'єру. Кам'яно-щебенеve покриття доріг забезпечує відведення води, підвищує стійкість шляхів та забезпечує рух для транспортних засобів навіть в умовах змінливої погоди та вологості місцевості. Це сприяє безперебійній роботі та ефективному функціонуванню гірничого підприємства.

Дана траншея, , підрозділяється на чотири ділянки, які є продовженням один одного. За проектом, нахил траншеї повинен бути 80 ‰ (проміле), але фактичний середній нахил по всій траншеї становить 66,0 ‰ (проміле). Крім того, на траншеї можуть бути різні середні нахили на окремих ділянках. За наданими даними, середні нахили на окремих ділянках траншеї такі: ділянка № 1 - 69,0 ‰, ділянка № 2 - 66,0 ‰, ділянка № 3 - 77,0 ‰, ділянка № 4 - 52,0 ‰. Ці значення вказані на профілях траншеї і відображають відхилення від проектного нахилу. Ці дані про нахили між пікетами та середні нахили на окремих ділянках траншеї є важливими для визначення геометрії траншеї, забезпечення безпеки гірничих робіт та ефективного руху гірничої техніки та транспорту.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження кар'єрних доріг і планування їх проводиться за допомогою бульдозера. Бульдозер використовується для розчищення, вирівнювання та ущільнення ґрунту, що необхідно для побудови доріг. Крім того, в зимовий період дороги в кар'єрі обробляються для забезпечення безпеки та зручності руху транспорту. Для цього дороги посипають піском та сіллю. Пісок і сіль допомагають запобігти ковзанню транспортних засобів, а також для пришвидшення процесу танення льоду. Такі заходи з обслуговування доріг в зимовий період допомагають забезпечити безпеку та покращити прохідність дороги для гірничої техніки та транспорту, що є важливим аспектом ефективної експлуатації кар'єру.

Довжина траншеї обраховується за формулою:

$$L = \frac{1000 \cdot H_y}{i} \quad (2.1)$$

де H_y – висота уступу, м;

i – керуючий підйом траншеї для автомобільного транспорту, ‰.

$$L = \frac{1000 \cdot 15}{80} = 187,5 \text{ м}$$

Об'єм похилої траншеї обраховується за формулою:

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

$$V_T = 1000 \cdot \frac{15^2}{80} \cdot \left(\frac{20}{2} + \frac{15}{3 \cot 75^\circ} \right) = 95840,1 \text{ м}^3$$

Подальші горизонти розробляються за допомогою розрізних траншеї.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок ширини робочої площадки:

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

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

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

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

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

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

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

Видобувні роботи за планом на 2023 рік передбачаються у різних частинах видобувних горизонтів. Згідно з планом, розробка відбуватиметься у таких областях:

- 1) Північна частина видобувних горизонтів +6,0 м та -9,0 м: В цих областях планується проведення видобувних робіт у північному напрямку. Видобувні роботи спрямовані на розробку корисної копалини з горизонтів +6,0 м та -9,0 м.
- 2) Західна частина видобувного горизонту +6,0 м: У цій області планується розробка корисної копалини з видобувного горизонту +6,0 м. Видобувні роботи спрямовані на видобуток гірничої маси із західної частини цього горизонту.
- 3) Південна частина горизонтів +21,0 м та +6,0 м: У цих областях передбачається проведення видобувних робіт у південному напрямку. Видобувні роботи спрямовані на розробку корисної копалини з горизонтів +21,0 м та +6,0 м.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Планування робіт у різних частинах горизонтів дозволяє раціонально розподілити зусилля та ресурси, забезпечити ефективну розробку родовища і збалансувати видобуток з різних областей кар'єру.

Дане гірниче підприємство розробляється чотирма уступами, а саме:

- 1) Розкривний уступ з м'якими породами на глибині +33,0 м. Цей уступ призначений для розкриття і відкриття родовища, яке складається з м'яких порід. Видобувні роботи у цьому уступі спрямовані на відкриття родовища та підготовку до подальшої розробки.
- 2) Видобувні уступи на глибинах +21,0 м, +6,0 м та -9,0 м. Ці уступи призначені розробки корисних копалин на відповідних горизонтах. Уступ на глибині +21,0 м використовується для видобутку матеріалу з горизонту +21, уступ на глибині +6,0 м - для видобутку матеріалу з горизонту +6,0 м, а уступ на глибині -9,0 м - для видобутку матеріалу з горизонту -9,0 м.

Для розкриття кар'єру використовуються капітальні та розрізні траншеї. Капітальна траншея характеризується проектним ухилом, який становить 80 %. Проектний ухил визначає нахил траншеї, тобто наскільки круто вона опускається чи підіймається. У випадку з капітальною траншеєю, проектний ухил 80 % означає, що на кожних 100 метрів горизонтальної відстані, висота траншеї змінюється на 80 метрів.

Цей проектний ухил встановлюється з урахуванням геологічних умов, розмірів траншеї та інших факторів. Використання капітальних траншей з проектним ухилом дозволяє ефективно розкривати кар'єр та забезпечувати безпечність та стійкість стінок траншеї під час робіт.

Розрізна траншея є горизонтальною відкритою виробкою, яка використовується для підготовки горизонтів до подальшої розробки. Її основна функція полягає в створенні фронту робіт на уступах кар'єру.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Капітальна траншея - це відкрита похила гірнича виробка, призначена для розкриття робочих горизонтів та розміщення в ній транспортних комунікацій. Капітальні траншеї використовуються протягом тривалого періоду і служать для забезпечення необхідної інфраструктури для гірничих робіт.

В залежності від їх розташування відносно контуру кар'єру, капітальні траншеї поділяються на зовнішні та внутрішні. Зовнішні капітальні траншеї розташовуються поза межами проектного контуру кар'єру і використовуються для відведення гірських порід за межі кар'єру або для інших цілей. Внутрішні капітальні траншеї розташовуються всередині контуру кар'єру на його бортах і використовуються для розміщення транспортних комунікацій, які забезпечують переміщення матеріалів, обладнання та працівників всередині кар'єру.

Відвал розкривних порід має форму неправильної піраміди і характеризується декількома параметрами. Основні параметри включають:

- 1) Висота: Це відстань від підшви відвалу до його верхівки. Висота відвалу залежить від фізико-механічних властивостей розкривних порід, а також від застосованих механізмів та технологій розкриття.
- 2) Число ярусів: Відвал може складатися з кількох горизонтальних ярусів, розміщених один над одним. Число ярусів може бути визначено в залежності від потреб проекту та властивостей розкривних порід.
- 3) Кут відкосу уступів: Це кут нахилу поверхні уступу відносно горизонту. Кут відкосу може варіюватись в залежності від геометричних характеристик відвалу та властивостей порід.
- 4) Приймальна можливість: Це об'ємна місткість відвалу, тобто його здатність приймати розкривні породи. Приймальна можливість визначається обсягом порід, які можуть бути здатні розміститися на відвалі.
- 5) Довжина і спосіб переміщення відвального фронту: Відвальний фронт, тобто місце, де відбувається розміщення розкривних порід на відвалі, має певну довжину.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відвал розкривних порід у даному випадку є зовнішнім. Це означає, що розкриті гірські породи відкриваються на зовнішній стороні кар'єру. Наразі з загальної площі, необхідної для розміщення розкривних порід, вже виділено ділянку під І-шу чергу відвалу, площею 4,9 га. На цій ділянці вже розміщено відвальне господарство, яке використовується для обробки та управління відвальними матеріалами. Залишаються ще невикористані ділянки загальної площі, які можуть бути використані для майбутнього розміщення розкривних порід у кар'єрі.

Згідно технічного проекту, відвал розкривних порід розташований в північно-східній частині кар'єрного поля. Продуктивність по типу породи, зображено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Продуктивність по типу породи, м³

Проміжок часу	Корисна копалина	Розкривні породи
Рік	280000	240000
Місяць	23333,33	20000
Тиждень	5833,33	5000
Доба	1077	1846,14
Зміна	538,46	923,07
Година	67,30	115,38

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Система розробки родовища

2.3.1. Загальні положення

Система розробки родовища - це організований план і методика, за допомогою яких виконуються видобувні роботи для отримання корисних копалин з родовища. Система розробки включає в себе різні етапи і методи, які використовуються для ефективної і безпечної експлуатації родовища. Одна з типових систем розробки родовища - це відкрита гірничо-розробка. Вона передбачає відкриття родовища шляхом розкриття гірських порід на поверхні. Це може включати будівництво капітальних і розрізних траншей, використання важкого гірничого устаткування, такого як екскаватори та самоскиди, для видобутку та транспортування порід, а також будівництво і облаштування відвалів для зберігання відходів.

З урахуванням гірничо-геологічних умов Березівського родовища було обрано відкриту поперечну транспортну систему розробки з формуванням зовнішнього відвалу. Вибір цієї системи базувався на таких основних факторах: потужність покладу, потужність розкриття, геометричні особливості родовища, кут нахилу родовища та властивості супутніх порід. Ці фактори впливають на вибір оптимального способу розробки родовища та встановлення транспортної системи. Потужність покладу та розкриття визначають необхідну глибину розкриття та об'єм видобувних робіт. Форма родовища та кут падіння родовища впливають на ефективність розробки та можливість використання певних гірничих технологій. Властивості супутніх порід мають значення для вибору оптимального устаткування та методів розробки.

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

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

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

негабариту проводиться гідромолотом на базі гідравлічного екскаватора Hyundai R320 LC-7.

2.3.2. Розкривні роботи

Розкривні роботи в гірничій сфері включають процес відкриття родовища корисних копалин, що передує їх подальшій розробці. Ці роботи мають на меті розширення або створення відкритої гірничої виробки для видобутку руди, вугілля, каменю, або інших корисних копалин.

Процес розкриття родовища включає наступні етапи:

- 1) Геологічні дослідження: виконання геологічних розвідок для визначення місцезнаходження родовища, його розмірів та характеристик.
- 2) Проектування розкривних робіт: розробка технічного проекту, включаючи вибір методу розкриття, розрахунок параметрів розкриву, вибір необхідного обладнання та інфраструктури.
- 3) Механічні роботи: використання важкого будівельно-гірничого обладнання, такого як екскаватори, бульдозери, самоскиди, для видалення землі, гірської породи та інших матеріалів, що покривають родовище.
- 4) Відвалоутворення: формування відвалів, де розміщуються значні об'єми розкриву.
- 5) Підготовка робочих горизонтів: створення необхідних умов для подальшої розробки родовища, включаючи вирівнювання та забезпечення необхідного нахилу.

Родовище представлено такими розкривними породами як:

- 1) Грунтово-рослинний шар, який складається з верхнього шару землі і органічних решток рослинного походження;
- 2) Глинисті дрібнозернисті піски, які мають глинисту текстуру та складаються з дрібних зерен піску з домішками глини;

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 3) Щільні в'язкі глини, які характеризуються великою консистенцією та міцними зв'язками між глинистими частинками.
- 4) Первинні каоліни - це породи, що містять велику кількість мінералу каолініту. Вони характеризуються світлою або білою кольоровою гамою і використовуються в керамічній промисловості та інших галузях.
- 5) Жорствою - це гірська порода, що містить велику кількість кремнезему. Вона має тверду структуру і використовується в будівельній і дорожній промисловості для виготовлення дорожнього покриття та інших матеріалів.
- 6) Вивітрені граніти - це гранітні породи, які пройшли процес вивітрювання, що призвело до розкладання мінералів і формування різних типів ґрунтів. Вони можуть мати різну колірну гаму та текстуру.

Годинна технічна продуктивність екскаватора Volvo EC380D при розкривних роботах обраховується за формулою:

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

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

K_e – коефіцієнт екскавації.

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій;

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 3}{23} \cdot 0,55 \cdot 0,9 = 232,43 \text{ м}^3/\text{год}$$

Змінна продуктивність розкривного екскаватора становить:

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

$$P_{\text{е.зм}} = 232,43 \cdot 8 \cdot 0,6 = 1113,6 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Необхідна к-сть екскаваторів для розкривних порід:

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

$$n_{\text{екс}} = \frac{923,07}{1113,6} \approx 1 \text{ екскаватор}$$

Технічні характеристики екскаватора Volvo EC380D, зображено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Технічні характеристики екскаватора Volvo EC380D

Параметр	Розмірність	Значення
Об'єм ковша	м ³	3
Радіус повороту задньої частини платформи	м	3,56
Вантажопідйомність, стріла вздовж візка	т	14,54
Розрахункова тривалість циклу	с	23
Максимальна висота черпання	м	10,6
Максимальна висота розвантаження	м	7,56
Швидкість обертання платформи	об/хв	10,3
Маса експлуатаційна	т	37,8-41,1
Потужність	кВт	215(292)
Максимальний радіус черпання	м	10,43
Габаритні розміри	Висота, м	3,7
	Ширина, м	3,34
	Довжина, м	11,08

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для безпечних умов ведення розкривних робіт екскаватором Volvo EC380D, було прийнято рішення про розробку розкриву уступу висотою 10 м, так як висота уступу не повинна перевищувати максимальну висоту черпання даного екскаватора, роботи по навантаженню і транспортуванню виконуються технікою основного споживача продукції.

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

Ширина заходки дорівнює:

$$A = (1,5 \dots 1,7) \cdot R_{\text{ч}}, \text{ м}$$

де $R_{\text{ч}}$ – радіус черпання екскаватора у відповідності до паспортних даних.

$$A = 1,5 \cdot 10,6 = 15,9 \approx 16 \text{ м.}$$

Технічні характеристики автосамоскида БелАЗ-7522, зображено у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Технічні характеристики автосамоскида БелАЗ-7522

Параметр	Розмірність	Значення
Маса номінальна вантажу, що перевозиться	т	30
Маса повна автосамоскиду	т	51,5
Максимальна швидкість	км/год	50
Найменший радіус повороту	м	8,7
Габаритний радіус повороту	м	10
Об'єм кузова	м ³	15
Об'єм кузова номінальний	м ³	18
Витрата палива	л/100 км	98,5
Потужність двигуна	кВт	265 (360)
Габаритні розміри	Висота, м	3,5
	Ширина, м	3,5
	Довжина, м	7,13

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Ширина проїзної частини для автосамоскиду БелАЗ-7522:

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

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

y – ширина запобіжної полоси, м;

ρ – число полос руху;

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

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

Ширина робочої площадки становить:

$$Ш_{p.л} = A + C_1 + T + П_1 + Z \quad (2.8)$$

де A – ширина екскаваторної заходки;

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

T – ширина транспортної смуги;

$П_1$ – ширина обочини з врахуванням влаштування лотка та огороження;

Z – ширина призми можливого обрушення.

$$Ш_{p.л} = 16 + 3 + 10 + 2,5 + 1,87 = 33,37 \text{ м.}$$

Ширина призми можливого обрушення становить:

$$Z = H_y \cdot (\cot \alpha_c - \cot \alpha_p) \quad (2.9)$$

де H_y – висота уступу;

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

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

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

2.3.3 Видобувні роботи

Видобувні роботи є основною складовою гірничої діяльності і охоплюють процеси, пов'язані з вилученням корисних копалин з надр землі. На підприємстві ТДВ «Березівський кар'єр» роботи по видобутку корисної копалини, проводяться із трьох горизонтів. Перший горизонт +21 метр, другий +6 метрів, третій -9 метрів. Корисною копалиною є граніт, за М.М. Протодьяконовим коефіцієнт міцності породи становить $f=12-16$, тому перед її видобуванням на підприємстві застосовуються буро-вибухові роботи, що включають розробку родовища з використанням методу свердловинних зарядів, та передбачає ведення вибухових робіт за типовим проектом. Цей метод включає створення свердловин, в які встановлюються вибухові заряди для руйнування гірської породи та отримання доступу до корисних копалин.

Підрядна організація ТОВ "Техрозробка" виконує (БВР) на Березівському родовищі гранітів. Це означає, що вони виконують договірні роботи на основі угоди з гірничим підприємством. Зазвичай підрядні організації спеціалізуються в певних видобувних процесах та мають відповідний досвід та обладнання. ТОВ "Техрозробка" здійснює БВР згідно з умовами контракту та відповідає за ефективність, якість та безпеку проведення робіт на родовищі.

На підприємстві використовується екскаватор ЕКГ-5, технічні характеристики екскаватора наведено в таблиці 2.8. Корисна копалина навантажується на автосамоскид БелАЗ-7522, технічні характеристики автосамоскида, наведено у таблиці 2.7. Автосамоскидом ця порода транспортується на дробильно-сортувальний цех. Під час розробки скельних порід, рекомендується мати висоту уступу, яка є більшою або рівною півтори висоти черпання екскаватора, з урахуванням глибини розробки та характеристик техніки, що використовується,

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рекомендується встановити висоту уступу до 15 метрів. Технічні характеристики автосамоскида БелАЗ-7522, зображено у таблиці 2.6.

Таблиця 2.7

Технічні характеристики екскаватора ЕКГ - 5

Параметр	Розмірність	Значення
Місткість ковша	м ³	5
Висота черпання найбільша	м	10,6
Радіус черпання на рівні стояння	м	9,04
Радіус черпання найбільший	м	14,5
Радіус розвантаження найбільший	м	12,65
Радіус хвостової частини	м	5,25
Висота розвантаження найбільша	м	6,7
Розрахункова тривалість циклу	с	23
Напруга живильної мережі	кВ	3; 3,3; 6; 6,6
Потужність двигуна	кВт	250
Маса робоча	т	196

Продуктивність екскаватора ЕКГ-5 на видобувних роботах становить:

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

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

K_e – коефіцієнт екскавації.

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій.

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 5}{36,5} \cdot 0,55 \cdot 0,9 = 244,10 \text{ м}^3/\text{год}$$

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змінна продуктивність видобувного екскаватора складає:

$$P_{e.3M} = P_{tex} \cdot T_{3M} \cdot K_{B.3} \quad (2.11)$$

де T_{3M} – тривалість зміни, 8 год;

$K_{B.3}$ – коефіцієнт використання екскаватора у часі;

$$P_{e.3M} = 244,10 \cdot 8 \cdot 0,55 = 1074 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Кількість ковшів, що розвантажуються в один автосамоскид:

$$n_{ков} = \frac{V_{куз} \cdot K_{вер}}{0,9 \cdot K_H \cdot E} \quad (2.12)$$

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

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

K_H – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора.

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

Необхідна кількість екскаваторів для видобувних робіт:

$$n_{екс} = \frac{Q_{3M}}{P_{e.3M}} \quad (2.13)$$

$$n_{екс} = \frac{538,46}{1074} \approx 1 \text{ екскаватор}$$

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$N_{p.a} = \frac{T_p}{t_3} \quad (2.14)$$

де T_p – тривалість рейсу автосамоскида;

t_3 – тривалість завантаження автосамоскида.

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

$$t_3 = n_{\text{ков}} \cdot T_{\text{ц.р}} \quad (2.15)$$

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

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

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

Основні параметри буро-вибухових робіт можуть включати наступні визначення, що зображено в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Основні параметри БВР

Параметр	Розмірність	Параметри
		Atlas Copco
Група порід	-	IX
Висота уступу	м	12
Сітка свердловин	м	4*4
Розрахункова ЛНО	м	5
Кількість рядів в заходці	шт.	5
Вихід гірничої маси 1 м.п.	м ³	16
Ширина заходки	м	20-25
Діаметр свердловини	мм	150
Величина заряду в 1-й свердловині	кг	260

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжина заряду	м	10,5
Спосіб підривання	-	Електричний з ДШ і КЗДШ
Інтервали уповільнення	мл/сек	25, 50, 75, 100
Ширина розвалу гірничої маси	м	35-45
Питома витрата ВР	кг/м ³	1,3

Максимальні лінійні розміри шматків підірваної породи за ємністю ковша екскаватора:

$$d \leq (0,7 \div 0,8) \cdot \sqrt[3]{E} \quad (2.16)$$

$$d \leq 0,8 \cdot \sqrt[3]{5} = 1,36 \text{ м.}$$

Діаметр зарядів ВР:

$$d_3 = d_{\text{св}} K_{\text{роз}} \quad (2.17)$$

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

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

Питома витрата ВР:

$$q_p = q^{\text{етал}} \cdot k_{\text{вр}} \quad (2.18)$$

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

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

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

$$q_p = 0,7 \cdot 1,3 = 0,91 \text{ кг/м}^3,$$

Місткість 1-го метра свердловини:

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot d_3^2 \cdot \Delta \quad (2.19)$$

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot 0,158^2 \cdot 1220 = 23,9 \text{ кг/мп.}$$

Значення лінії опору по підшві:

$$W_6 = H_y \cdot ctg\alpha_{\text{роб}} + C \quad (2.20)$$

$$W_6 = 12 \cdot ctg80^\circ + 3 = 5,12 \text{ м.}$$

Перебур свердловини:

$$L_{\text{пер}} = 10\% \cdot H_y \quad (2.21)$$

$$L_{\text{пер}} = 10\% \cdot 12 = 1,2 \text{ м.}$$

Довжина набивки:

$$L_{\text{наб}} = (25 - 30) \cdot d_3 \quad (2.22)$$

$$L_{\text{наб}} = 25 \cdot 0,158 = 3,94 \text{ м.}$$

Глибина свердловини:

$$L_{\text{св}} = H_y + L_{\text{пер}} \quad (2.23)$$

$$L_{\text{св}} = 12 + 1,2 = 13,2 \text{ м.}$$

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжина колонки заряду ВР:

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{св}} - L_{\text{наб}} \quad (2.24)$$

$$L_{\text{зар}} = 13,2 - 3,94 = 9,26 \text{ м}$$

Відстань між свердловинами в ряду:

$$a = b = m \cdot W \quad (2.25)$$

де m – коефіцієнт зближення свердловин.

$$a = b = 0,8 \cdot 5,12 = 4 \text{ м.}$$

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

$$Q = a \cdot H_y \cdot W \cdot q_p \quad (2.26)$$

$$Q = 4 \cdot 12 \cdot 5 \cdot 0,91 = 218,4 \text{ кг.}$$

К-сть ВР що може розміститись в свердловині:

$$Q_{\text{св}} = P_{\text{св}} \cdot L_{\text{зар}} \quad (2.27)$$

$$Q_{\text{св}} = 23,9 \cdot 9,25 = 221 \text{ кг.}$$

Перевіряємо виконання умови:

$$Q_{\text{св}} \geq Q \in 221 \geq 218,4.$$

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Умова виконується, то це означає, що у свердловину можна розмістити з таким діаметром, необхідну кількість вибухівки. В іншому випадку, якщо умова не виконувалася, було б необхідно збільшувати діаметр свердловини, щоб забезпечити достатню кількість вибухового заряду.

Величина розосередження заряду:

$$L_{\text{пром}} = \frac{Q_{\text{св}} - Q}{P_{\text{св}}} \quad (2.28)$$

$$L_{\text{пром}} = \frac{221 - 218,4}{23,9} = 0,07 \text{ м.}$$

Зважаючи, що довжина проміжку менше 0,5 м, то заряд можна закласти однією колонкою.

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

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot N_{\text{дн.міс}}}{K_p \cdot a \cdot [W + b \cdot (n_p - 1)] \cdot H_y} \quad (2.29)$$

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

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

n_p – к-сть рядів свердловин для автомобільного транспорту.

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{1077 \cdot 22}{1,4 \cdot 4 \cdot [5 + 4 \cdot (5 - 1)] \cdot 12} \approx 17 \text{ шт.}$$

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = n_{\text{р}} \cdot n_{\text{св}}^{\text{м}} \quad (2.30)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = 5 \cdot 17 = 85 \text{ шт.}$$

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

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{n_{\text{св}}^{\text{заг}}}{n_{\text{екс}}} \quad (2.31)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{85}{2} = 42 \text{ шт.}$$

Місячний об'єм буріння:

$$L_{\text{св.заг}} = n_{\text{св}}^{\text{заг}} \cdot L_{\text{св}} \quad (2.32)$$

$$L_{\text{св.заг}} = 85 \cdot 13,2 = 1122 \text{ м.}$$

Фактичний об'єм гірської маси що підлягає підриванню:

$$V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} = a \cdot n_{\text{св}}^{\text{м}} \cdot [W + b \cdot (n_{\text{р}} - 1)] \cdot H_{\text{у}} \quad (2.33)$$

$$V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} = 4 \cdot 15 \cdot [5 + 4 \cdot (5 - 1)] \cdot 12 = 17136 \text{ м}^3.$$

Об'єм підірваної гірської маси в розрихленому стані:

$$V_{\text{г.м.роз}}^{\text{міс}} = V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} \cdot K_{\text{р}} \quad (2.34)$$

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{г.м.роз}}^{\text{міс}} = 17136 \cdot 1,4 = 23990,4 \text{ м}^3.$$

Змінна продуктивність бурового верстату:

$$\Pi_{\text{б.зм}} = \frac{T_{\text{зм}}}{T_o + T_d} \cdot K_{\text{в.б}} \quad (2.35)$$

$$\Pi_{\text{б.зм}} = \frac{8}{0,08 + 0,02} \cdot 0,89 = 68,71 \text{ м/зм.}$$

де T_o – час виконання основних операцій:

$$T_o = 1/v_{\text{б}} \quad (2.36)$$

де $v_{\text{б}}$ – швидкість буріння;

T_d – тривалість допоміжних операцій;

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

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

$$K_{\text{в.б}} = \frac{T_{\text{зм}} - (T_{\text{н.з}} + T_p + T_{\text{н.в}})}{T_{\text{зм}}} \quad (2.37)$$

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

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

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

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

Місячна продуктивність верстату:

$$П_{б.міс} = П_{б.зм} \cdot N_{дн.міс} \cdot n_{зм} \quad (2.38)$$

$$П_{б.міс} = 68,71 \cdot 22 \cdot 2 = 3023,23 \text{ м/міс.}$$

Вихід підірваної гірської маси з 1 м свердловини:

$$q_{г.м} = \frac{[W \pm b \cdot (n_p - 1)] \cdot a \cdot H_y}{n_p L_{св}} \quad (2.39)$$

$$q_{г.м} = \frac{[5 + 4 \cdot (5 - 1)] \cdot 5 \cdot 12}{5 \cdot 13,2} = 15,27 \text{ м}^3/\text{м.}$$

Радіус небезпечної зони за дією повітряної хвилі на споруди:

$$R'_B = 200 \cdot \sqrt[3]{Q_{заг}} \quad (2.40)$$

$$R'_B = 200 \cdot \sqrt[3]{218,4} = 1204,43 \text{ м.}$$

2.3.4 Відвалоутворення

Переміщувані об'єми розкривних порід розміщуються на спеціально відведених для цього ділянках. Насип, який формується в результаті накопичення розкривних порід, відомий як відвал. Висота відвального уступу залежить від фізико-механічних властивостей порід, та від механізації відвальних робіт. На кар'єрі відвал розкривних порід, згідно технічному проекту,

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розташований в північно- східній, частині кар'єрного поля, розташований ззовні кар'єру за 300 метрів від гірничого підприємства, тому носить назву як зовнішній відвал. Автосамоскидом транспортують розкрив на відведену територію для подальшого складування. Для планування та формування відвалу, який утворюється в результаті складування розкриву, часто використовується бульдозер. Бульдозери можуть рівномірно розподіляти розкрив та створювати необхідну геометрію та форму відвалу. Розвантаження порід здійснюється зазвичай поза межами зони можливого обрушення. Це робиться для забезпечення безпеки робітників і уникнення небезпеки обвалу порід.

2.3.5 Рекультивація земель , порушених відкритими гірничими виробками

Рекультивація земель - це сукупність організаційних, технічних, біотехнологічних та правових заходів, які мають на меті відновлення природних умов та стану, продуктивності порушених земель. Цей процес передбачає відновлення ґрунтового покриву та його поліпшення. Згідно з Земельним кодексом України, ґрунти земельних ділянок, незалежно від їх власницького статусу чи цільового призначення, є об'єктом особливої охорони. Це означає, що власники та користувачі земельних ділянок не мають права здійснювати зняття або перенесення ґрунтового покриву без спеціального дозволу відповідних державних органів, які контролюють використання та охорону земель. Особи, будь то громадяни або юридичні особи, які не виконують вимог законодавства щодо рекультивації земельних ділянок, можуть бути притягнуті до юридичної відповідальності.

Технічна рекультивація є початковим етапом відновлення ґрунтового покриву на земельних ділянках. Вона включає ряд дій, таких як засипання деформованої поверхні землі материнськими породами, планування, очищення та вирівнювання порушеної ділянки. Ці роботи спрямовані на відновлення природних умов та покращення функціональності землі.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Біологічна рекультивація представляє собою останній етап процесу відновлення ґрунтового покриву на земельній ділянці. Цей етап включає роботи, спрямовані на нанесення попередньо знятого шару родючого ґрунту на порушену земельну ділянку в певній послідовності, яка визначається проектом рекультивації.

Основною метою рекультивації порушеної земельної ділянки є приведення її в стан, який є придатним для використання в різних галузях економіки, зокрема в сільському, лісовому господарстві або інших сферах. Кінцевим результатом рекультивації є відновлення ґрунтового покриву, відновлення екосистемних процесів та створення умов для використання земельної ділянки відповідно до її цільового призначення.

Відповідно до технічного проекту рекультивації земель порушених при розробці Березівського-І родовища граніту, відпрацьований простір кар'єру підлягає реконструкції з метою створення водоймища. Крім того, поверхня і виположені відкоси зовнішніх відвалів, а також виположені відкоси бортів кар'єру підготовлюються під насадження лісу і чагарників. У 2023 році не має земельних ділянок, які потребують рекультивації.

2.4 Електропостачання кар'єру

Джерело електропостачання кар'єру є системи «Житомиробленерго». Головна знижувальна підстанція 10/6 кВт, розташована біля в'їзної траншеї, трансформатор силовий. Відходячи ЛЕП-6 кВ виконані проводом АС-70, 50, довжина яких не перевищує 2 км. Усередині кар'єру електроживлення виконане ЛЕП-6кВ, до яких підключається водовідливний насос та екскаватор електричний ЕКГ-5А через пересувні КТП, напругою 6/0,4 кВ мережі з ізолюваною.

Числа трансформаторних підстанцій:

10/6 кВ - 1шт;

6/04 кВ - 2 шт.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Основні споживачі електроенергії в кар'єрі:

водовідлив – 1 шт;

екскаватор електричний КТП - 1 шт,

При експлуатації електроустановки на підприємстві до них пред'являються вимоги:

- «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів»
- «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів»
- «Правила будови електроустановок»
- «Правила використання та випробування засобів захисту, в електроустановках» та галузевих правил що до експлуатації електроустановок на відкритих гірничих роботах та інші нормативні акти.

У нічні зміни забезпечується освітлення робочих майданчиків та привибійних шляхів. Згідно з правилами технічної експлуатації, освітленість місця видобутку та навантаження гірничої маси екскаватором має бути не менше 5 лк, що підприємство і забезпечує.

Потужність електричних приймачів, яка встановлена, становить 1475 кВт. Розрахункове активне навантаження на силову мережу складає 1044 кВт, а розрахункове реактивне навантаження становить 968 кВ.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Водовідлив

На гірничому підприємстві водовідлив відноситься до процесу відведення води, яка накопичується на території кар'єру, зокрема від дощів, талої води або підземних джерел. Водовідлив є важливим аспектом, оскільки забезпечує контроль за рівнем води і допомагає утримувати робочу зону сухою для добувних робіт.

Згідно з розрахунками, притік підземних вод в кар'єр склав 3 170,0 м³ на добу або 132,0 м³ на годину при його максимальному розвитку. Сумарний притік включаючи підземні води та атмосферні опади становить 3 634,0 м³ на добу або 151,4 м³ на годину.

Для розрахунку необхідної продуктивності насосів головної водовідливної установки, відкачування води протягом не більше 20 годин максимально очікуваного протоку води обраховується за формулою:

$$Q = \frac{V_{max}}{T_p} = 182 \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.41)$$

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

T_p – час роботи водовідливної установки.

$$Q = \frac{3634}{20} = 181,7 \text{ м}^3/\text{год}$$

Щоб забезпечити подачу води на висоту 77-80,0 метрів з урахуванням 10% втрат натиску по трубопроводу, необхідно, щоб повний манометричний тиск насосу становив 88,0 метрів.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водовідливне господарство має електронасос з продуктивністю 300,0 м³/год, потужністю 200 кВт і здатним створювати водонатиск на рівні 100,0 метрів.

Зважаючи на поточні дані про сумарний притік води в кар'єр, який складає 1 200,0 м³ за добу, і висоту подачі води 61-63,0 метри, встановлений насос НЦ-400 буде достатньо потужним для забезпечення відкачування води з кар'єру.

Відкачування води з кар'єру здійснюється підрядною організацією з водозбірника, розташованого в північно-східній частині IV уступу з висотою 9,0 метрів. Водозбірник має місткість 600,0 м³, що дозволяє збирати і зберігати відкачану воду з кар'єру.

Вода з водозбірника подається по трубах діаметром 250 мм до відстійника, розташованого в північній частині родовища. З першого відстійника вода природним способом тече по водовідливній канаві до двох інших відстійників, що розташовані в східній і південно-східній частині родовища. Після проведення відстою в цих відстійниках, вода виливається в струмок або іншу водойму.

Для забезпечення якості води, що скидається, лабораторний аналіз проводиться двічі на рік. Цей аналіз дозволяє контролювати якість води та переконатися, що скидана вода відповідає встановленим нормам і вимогам.

Для захисту кар'єру від паводкових і дощових вод була побудована гребля, яка простягається вздовж західної, північно-західної і південної його кордонів. Ця гребля слугує захисним бар'єром, що запобігає потраплянню води в кар'єр під час паводків або сильних дощів.

Зі східного боку кар'єру вдається уникнути потрапляння води завдяки природному пониженню рельєфу. Це пониження спрямовує потік води в іншому напрямку, подалі від кар'єру, запобігаючи його затопленню. Такі захисні заходи допомагають зберегти кар'єр від небажаного затоплення і забезпечують безперебійну та безпечну експлуатацію родовища.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6 Вентиляція

Вентиляція в гірничій сфері є процесом забезпечення свіжого повітря в кар'єрній робочій зоні та видалення відпрацьованого повітря, шкідливих газів, пилу та інших забруднень. Вона відіграє важливу роль у забезпеченні безпечних та здорових умов праці для гірників і запобіганні виникненню пожеж, вибухів та інших небезпечних ситуацій у гірничих виробництвах.

Вентиляція забезпечує постачання свіжого повітря шляхом створення вентиляційних шахт, горизонтальних та вертикальних вентиляційних ходів. Це може бути досягнуто за допомогою вентиляторів, які створюють потік повітря або за рахунок природних факторів, таких як вітер або конвекція.

Метою вентиляції є забезпечення відповідної температури, вологості та якості повітря для гірників, а також зменшення концентрації шкідливих речовин у робочій зоні. Додатково, вентиляція може бути використана для контролю пилових утворень та газових викидів, зниження ризику вибухів та підтримки стійкості гірських порід. Вентиляційна система повинна бути ретельно спроектована, обладнана відповідними вентиляційними установками та системами контролю, і підлягати постійному моніторингу та обслуговуванню, щоб забезпечити безпеку і ефективність видобувних робіт.

Забруднення атмосфери, на підприємстві існує 11 пересувних джерел забруднення та одне неорганізоване залпове джерело (вибухи). З урахуванням кількості, виду, складу та маси шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу, підприємство відноситься до III класу небезпечності.

Напрями вітру в районі переважно південно-західні й північно-східні. Завдяки своїй невеликій глибині, кар'єр не потребує додаткової вентиляції. Вентиляція здійснюється за рахунок природних вітрів.

					КГТБ.ДР23.09.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Організація охорони праці на підприємстві

Охорона праці та навколишнього середовища є невід'ємною складовою діяльності в гірничій промисловості. Вона спрямована на забезпечення безпеки та здоров'я працівників, а також на збереження та захист навколишнього середовища від негативного впливу гірничих процесів. Охорона праці включає в себе систему заходів, що спрямовані на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та травмам працівників. Це охоплює правильне організування робочих місць, надання необхідного захисту та засобів індивідуального захисту, проведення інструктажів та навчань з питань безпеки праці, контроль за виконанням норм техніки безпеки тощо.

Охорона навколишнього середовища передбачає заходи щодо зменшення негативного впливу гірничих робіт на природні ресурси та екологію. Це включає контроль за викидами шкідливих речовин у повітря, воду та ґрунт, захист ґрунту та водних ресурсів від забруднення, відновлення природного середовища після завершення гірничих робіт, впровадження енергоефективних технологій та раціонального використання ресурсів.

Охорона праці та навколишнього середовища на гірничих підприємствах вимагає ретельного дотримання законодавства та нормативних вимог, систематичного аналізу ризиків та впровадження заходів для їх зменшення, постійного контролю та оновлення системи управління охороною праці та навколишнього середовища.

					КГТБ.ДР23.09.03.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 3 Охорона праці та навколишнього середовища			Літ.	Арк.	Аркуші
Студент	Весельський									
Перевір.	Шлапак В.О.								1	8
К.розділу	Шлапак В.О.							Державний університет «Житомирська політехніка»		
Н. Контр.	Башинський									
Зав.каф.	Башинський									

У складі підприємства служба охорони праці, представлена заступником директора, відповідальним за охорону праці. Працівники ознайомлені з інструкціями відносно до своєї посади, вимогами безпеки на підприємстві.

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" та колективного договору, було впроваджено положення про "Службу охорони праці".

На підприємстві регулярно проводяться щорічні обов'язкові медичні огляди працівників, які працюють у шкідливих умовах праці. Ці огляди здійснюються відповідно до висновків та рекомендацій санітарно-епідеміологічної служби. Також, не залучаються неповнолітні до праці згідно встановлених норм та законодавства. Робітники, які займаються роботами, пов'язаними з підвищеною небезпекою, щороку проходять перевірку з відповідності правилам безпеки та інструкціям щодо охорони праці, відповідно до їх професій. На підприємстві були переглянуті інструкції по охороні праці для різних професій згідно з "Положенням про розробку інструкцій по охороні праці". Забезпечується постійний контроль за виконанням правил охорони праці робітниками, включаючи використання засобів індивідуального захисту та дотримання вимог правил охорони праці під час виконання робіт.

Особи, які несуть відповідальність за стан охорони праці на підприємстві, керуються законодавством України, зокрема Законом "Про охорону праці". Вони також керуються спеціальними нормативними актами, які стосуються безпеки та охорони праці, такими як "Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом", "Правила безпечної експлуатації електроустановок" і "Правила пристрою і безпечної експлуатації вантажопідійомних кранів". Ці документи визначають норми, вимоги та процедури, які повинні бути дотримані для забезпечення безпеки праці на підприємстві.

Для забезпечення пожежної безпеки на кар'єрі виконуються заходи, відповідно до "Правил пожежної безпеки в Україні".

					КГТБ.ДР23.09.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Протипожежний захист кар'єру здійснюється за допомогою працівників, які працюють на кар'єрі, та первинних засобів пожежогасіння. Первинні засоби пожежогасіння, такі як вогнегасники, ємності з піском, багри, відра, лопати тощо, розташовуються на видному місці, і до них завжди повинен бути вільний доступ. Усі працівники, які пов'язані з роботами на кар'єрі, повинні пройти інструктаж щодо ліквідації пожеж і знати необхідні дії у разі виникнення пожежі. Це сприяє підвищенню свідомості та готовності персоналу в дії в екстрених ситуаціях. Заходи щодо забезпечення безпечних умов при проведенні масових вибухів на підприємстві ТДВ «Березівський кар'єр, зображено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

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

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

					КГТБ.ДР23.09.03.ПЗ				Арк.
									3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3.2. Основні вимоги в області охорони надр.

Відповідно до «Гірничого закону України» та Кодексу України «Про надра» були розроблені та впроваджені заходи, які мають на меті забезпечити ефективне видобування корисної копалини, захист прилеглих територій від негативного впливу діяльності гірничого підприємства і дотримання нормативних вимог щодо охорони надр. Ці заходи включають в себе розробку і виконання планів розробки родовищ корисних копалин, встановлення технологій та методів видобування, що забезпечують ефективне та безпечне видобування. Крім того, враховується вплив гірничої діяльності на навколишнє середовище, і проводяться заходи з охорони природи, водних ресурсів та повітря. Також встановлені нормативні вимоги щодо охорони надр, які включають правила проведення геологорозвідувальних робіт, оцінки запасів корисних копалин, режиму використання надр тощо. Виконання цих вимог підприємством сприяє збереженню та раціональному використанню надр та забезпеченню екологічно стійкого розвитку гірничої галузі. Застосування цих заходів допомагає забезпечити збалансований підхід до гірничої діяльності.

Основними вимогами в області охорони надр являються:

- 1) Розробка та виконання планів розробки родовищ корисних копалин, які передбачають раціональне і ефективне використання ресурсів та максимальну вилучення запасів корисної копалини.
- 2) Проведення геологорозвідувальних робіт, включаючи геологічне картування, буріння свердловин, геофізичні дослідження тощо. Це дозволяє отримати повне та комплексне геологічне вивчення надр і визначити розташування та розміри запасів корисної копалини.
- 3) Дотримання установленого порядку надання надркористування, що передбачає виконання всіх необхідних процедур, отримання ліцензій та дозволів на користування надрами. При цьому не допускається самовільне користування надрами без відповідного легального затвердження.

					КГТБ.ДР23.09.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 4) Запобігання шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надр, на збереження запасів корисної копалини. Це включає раціональне використання технологій, відповідне управління водними ресурсами, застосування заходів з охорони ґрунту та ландшафту, а також контроль за емісією шкідливих речовин і впливом гірничої діяльності на навколишнє середовище.
- 5) Запобігання затопленню та обводненню родовища корисної копалини шляхом використання відповідних систем дренажу та контролю за рівнем ґрунтових вод. Дотримання нормативів та використання заходів, що запобігають пошкодженню родовища та збереженню його промислової цінності.
- 6) Встановлення контролю за забудовою площі залягання корисної копалини з метою недопущення необґрунтованої та самовільної забудови цієї площі.

Оплата за користування надрами та проведення геолого-розвідувальних робіт здійснюється шляхом врахування нормативного збору, який встановлюється в залежності від обсягу погашених балансових запасів корисної копалини. Таким чином, розмір оплати визначається відповідно до цього нормативного збору за одиницю об'єму запасів, які були видобуті або використані. Заходи щодо охорони надр та раціонального використання ресурсів, зображено у таблиці 3.2.

					КГТБ.ДР23.09.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2

Заходи щодо охорони надр та раціонального використання ресурсів.

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

					КГТБ.ДР23.09.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

3.3. Основні вимоги щодо охорони навколишнього середовища

На гірничому підприємстві ТДВ «Березівський кар'єр» були розроблені комплексні заходи, спрямовані на забезпечення ефективного видобування корисної копалини, захист прилеглих територій від негативного впливу діяльності підприємства та виконання вимог щодо охорони надр.

Основні вимоги щодо охорони навколишнього середовища:

- 1) Захист атмосферного повітря, земель, вод та інших частин навколишнього середовища від негативного впливу діяльності, пов'язаної з видобуванням ресурсів.
- 2) Відновлення земельних ділянок, які були пошкоджені під час видобувних робіт, з метою перетворення їх у безпечний стан, придатний для використання у народному господарстві.
- 3) Систематичний контроль стану природного середовища та виконання заходів природоохоронного характеру.
- 4) Запобігання розвитку водяної і повітряної корозії ґрунтів, засоленню, заболочуванню та іншим формам втрати родючості земель.
- 5) Раціональне використання поверхневих і підземних вод, включаючи заходи для запобігання їх забрудненню та виснаженню, а також заходи для уникнення шкідливого впливу кар'єрних вод на природні об'єкти.
- 6) Суворе дотримання нормативних гранично допустимих рівнів викидів у атмосферу.

У зв'язку з новими вимогами щодо охорони навколишнього довкілля була розроблена спеціалізована документація, яка включає наступні заходи:

- 1) Проведена інвентаризація викидів забруднюючих речовин в атмосферний простір. Цей процес включав оцінку та документування кількості та характеру викидів, що потрапляють у повітря внаслідок різних джерел забруднення.

					КГТБ.ДР23.09.03.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 2) Отриманий дозвіл № 1822080301-43 від 28.08.2017 року, який регламентує кількість викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище від стаціонарних джерел.
- 3) Отриманий дозвіл № 541-У від 06.03.2017 року на спеціальне водокористування діючих артезіанських свердловин та водовідведення кар'єрних вод. Заходи щодо зниження викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище, зображено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Заходи щодо зниження викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

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

					КГТБ.ДР23.09.03.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				8

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Штатна відомість та розрахунок фонду заробітної плати

Перш ніж проводити обрахунки для фонду заробітної плати, ділимо працівників на три групи, а саме: промислово виробничий персонал, інженерно-технічний та службовий персонал. Усі дані вносимо до таблиць 4.1-4.3.

Таблиця 4.1

Промислово виробничий персонал

№	Назва структурного підрозділу та посад	Необхідна к-сть персоналу		Посадовий оклад / тарифна ставка (грн/год; грн/міс)	Надбавки	Доплати	Фонд заробітної плати на місяць	Фонд заробітної плати на рік
		на зміну	на добу					
1.	Машиніст екскаватора ЕКГ-5А	3	6	55	2097,33	1906,67	81224,00	974688,00
2.	Помічник машиніста екскаватора	1	2	50	1906,67	1733,33	24880,00	295360,00
3.	Водій автосамоскида	8	16	55	20,97	1906,67	218944,00	2599168,00
4.	Оператор бурового верстату	2	4	55	2097,33	1906,00	54736,00	649792,00
5.	Помічник оператора бурового верстату	1	1	50	1906,67	1733,33	12440,00	147680,00
6.	Машиніст бульдозера	3	6	55	2097,33	1906,67	82104,00	974688,00
7.	Водій поливномийної машини	1	2	6500	1430,00	1877,80	19615,56	235386,72
8.	Різноробочий	3	6	6500	1430,00	1877,80	58846,68	706160,16
Разом		22	43				552790,24	6582922,88

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 4 Економіка та організація виробництва		
Студент	Весельський						
Керівник	Шлапак В.О.						
К.розділу	Шлапак В.О.						
Н. Контр.	Башинський						
Зав.каф.	Башинський						
					Літ.	Арк.	Аркуші
						1	27
					Державний університет «Житомирська політехніка»		

Інженерно технічний персонал

Таблиця 4.2

№	Назва структурного підрозділу та посад	Необхідна к-сть персоналу		Посадовий оклад / тариф на ставку (грн/год; грн/міс)	Надбавки	Доплати	Фонд заробітної плати на місяць	Фонд заробітної плати на рік
		на зміну	на добу					
1.	Директор підприємства	1	1	18000	-	-	18000	216000,00
2.	Старший маркшейдер	1	1	15000	-	-	15000	180000
3.	Дільничий геолог	1	1	12000	-	-	12000	144000
4.	Гірничий майстер	1	2	15000	3300	433,33	45266,66	543199,92
5.	Дільничий енергетик	1	1	9000	-	-	9000	108000,00
6.	Дільничий механік	1	2	9000	1980,00	2600,00	27160,00	325920,00
7.	Головний бухгалтер	1	1	15000			15000	180000
8.	Бухгалтер	1	1	12000			12000,00	144000,00
Разом		8	10				153426,66	1841119,92

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3

Службовий персонал

№	Назва структурного підрозділу та посад	Необхідна к-сть персоналу		Посадовий оклад / тарифна ставка (грн/год; грн/міс)	Надбавки	Доплати	Фонд заробітної плати на місяць	Фонд заробітної плати на рік
		на зміну	на добу					
1.	Оператор водовідливу	1	2	6500	1430,00	1877,8	19615,56	235386,72
2.	Керівник відділу кадрів	1	1	12500	-	-	12500	150000
3.	Слюсар ремонтник	3	6	7500	1650,00	2166,7	67900,02	814800,24
4.	Оператор заправної станції	1	2	6500	-	1877,8	16755,56	201066,72
5.	Сторож	3	6	6500	-	1877,80	50266,68	603200,16
Разом		9	17				167037,82	2004453,84
		39	70				873254,72	10428496,64

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

$$\text{ФОП}_p = \text{З}_{\text{осн}} + \text{З}_{\text{ітп}} + \text{З}_c \quad (4.1)$$

$$\text{ФОП}_p = 6582922,88 + 1841119,92 + 2004453,84 = 10428496,64 \text{ грн}$$

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

Річна ЗП основного персоналу:

$$\text{З}_{\text{осн}} = \sum \text{З}_n \quad (4.2)$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Z_n – річна ЗП працівників n-ї посади, для прикладу взято водія екскаватора ЕКГ-5, який має тарифну ставку:

$$Z_n = (C_{\text{тар}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} + Z_{\text{над}} + Z_{\text{д}}) \cdot n_{\text{п}} \quad (4.3)$$

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

$Z_{\text{над}}$ – надбавка;

$Z_{\text{д}}$ – доплата;

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

$$Z_n = Z_n = (55 \cdot 8 \cdot 260 + 2097,33 + 1906,67) \cdot 6 = 974688,00, \text{ грн}$$

Для посад, які працюють за посадовим окладом Z_n становить:

$$Z_n = (C_{\text{окл}} + Z_{\text{над}} + Z_{\text{д}}) \cdot n_{\text{п}} \quad (4.4)$$

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

ЗП інженерно-технічного та службового персоналу визначаються аналогічно.

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

$$Z_{\text{над}} = C_{\text{тар}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot 22\% \quad (4.5)$$

$$Z_{\text{над}} = 55 \cdot 8 \cdot 260 \cdot 0,22 = 25168, \text{ грн}$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$З_{\text{доп}} = C_{\text{тар}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot 40\% \quad (4.6)$$

$$З_{\text{доп}} = 55 \cdot 8 \cdot 130 \cdot 40\% = 22880, \text{ грн}$$

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

$$В_{\text{с.ц}} = \text{ФОП}_{\text{пр}} \cdot 20\% \quad (4.7)$$

$$В_{\text{с.ц}} = 7614800 \cdot 0,20 = 1522960, \text{ грн}$$

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

$$В_{\text{ОПіТБ}} = \text{ФОП}_{\text{р}} \cdot 3\% \quad (4.8)$$

$$В_{\text{ОПіТБ}} = 10428496,64 \cdot 0,03 = 312854,89, \text{ грн}$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2. Розрахунок витрат для виготовлення продукції

4.2.1 Витрати на проведення вибухових робіт

Для зручності розрахунку витрат вибухової речовини (ВР) та детонуючого шнура (ДШ) необхідних для забезпечення місячної продуктивності, ми спочатку визначимо річні витрати ВР на проведення масових вибухів:

До впровадження проектних рішень:

$$Q_{\text{зар}} = Q \cdot n_{\text{св}}^{\text{зар}} \cdot N_{\text{виб}} \quad (4.9)$$

$$Q_{\text{зар}} = 218,4 \cdot 85 \cdot 12 = 222768, \text{ кг}$$

Довжина кінцевих ДШ для підриву одного блоку визначається за формулою:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{К}} = K_{\text{зап}}^{\text{К}} \cdot l_{\text{б}} \cdot n_{\text{св}}^{\text{зар}} \quad (4.10)$$

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

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

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{К}} = 1,15 \cdot 13,2 \cdot 85 = 1291, \text{ м}$$

Довжина магістрального ДШ:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{М}} = K_{\text{зап}}^{\text{М}} \cdot a \cdot n_{\text{св}}^{\text{зар}} \quad (4.11)$$

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

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{М}} = 1,15 \cdot 4 \cdot 85 = 391, \text{ м}$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні витрати ДШ на один масовий вибух складає:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{МВ}} = L_{\text{ДШ}}^{\text{К}} \cdot L_{\text{ДШ}}^{\text{М}} \quad (4.12)$$

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{МВ}} = 1291 + 391 = 1682, \text{ м}$$

Річна витрат ДШ становить:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{Р}} = L_{\text{ДШ}}^{\text{МВ}} \cdot N_{\text{виб}} \quad (4.13)$$

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{Р}} = 1681,3 \cdot 12 = 20184, \text{ м}$$

Розрахунок вартості проведення вибухових робіт наведено у таблиці 4.4

Таблиця 4.4

Розрахунок річних витрат на вибухові матеріали

№	Найменування	Витрата на один масовий вибух	Одиниці вимірювання	Ціна одиниці, грн	Річні витрати, грн
1	Анемікс (80)	9282	кг	15	3341520
2	Детонаційний шнур	841	м	7	141288
3	КЗДШ	85	шт	11	22440
4	Монтажні конструкції	55	кг	350	462000
Разом					3967248

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Витрата палива для самоскидів за зміну:

$$A_{\text{пзм}} = 0,01 \cdot l_{\text{заг}} \cdot A_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{ман}} \cdot \gamma_{\text{гар}} \cdot \gamma_{\text{зим}} \cdot n_{\text{авт}} \quad (4.14)$$

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

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

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

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

$$A_{\text{н}} = \frac{A_{\text{пор}} + A_{\text{нав}}}{2} \quad (4.15)$$

де $A_{\text{нав}}$ – Норма витрати палива завантаженого автосамоскида.

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

Норма витрати палива завантаженого автосамоскида, становить:

$$A_{\text{нав}} = A_{\text{пор}} + A_{\text{т}} \cdot q_{\text{аф}} \quad (4.16)$$

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

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати мастильних матеріалів:

$$A_{\text{ммзм}} = \frac{c_{\text{м}} \cdot A_{\text{пзм}}}{100} \quad (4.17)$$

де $c_{\text{м}}$ – коефіцієнт витрати мастильних матеріалів.

$$\frac{3,7 \cdot 79,19}{100} = 2,93, \text{ л/зміну}$$

Змінна витрата палива екскаватора за зміну:

$$A_{\text{пзм}} = A_{\text{н}} \cdot n_{\text{год}} \quad (4.18)$$

де $A_{\text{н}}$ – нормативна витрата палива, л/год;

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

$$A_{\text{пзм}} = 24 \cdot 8 = 192, \text{ л/зміну}$$

Річні витрати на паливно-мастильні матеріали, зображено в таблиці 4.5.

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річні витрати на паливно-мастильні матеріали

№	Обладнання	Витрата палива	Витрата мастильних матеріалів	Вартість паливно-мастильних матеріалів, грн		Вартість ДП	Вартість мастильних матеріалів
				Паливо	Мастильні матеріали		
1	МАЗ-5516	2369,30		50	80	1421578,02	86431,94
2	БелАЗ-7522	6860,08				4116048,61	401726,34
3	Volvo EC380D	4435,2		50	80	2661120,00	425779,20
4	Hyundai R430LC-9SH	1589,34				953608,40	167835,08
5	Atlas Copco ROC L6H	5487				3292042,82	579399,54
6	ЕКГ-5	-					510935,04
Сума		20740,66	2262,61			12444397,85	2172107,14

4.2.3. Розрахунок витрат на робочий інструмент

Задача полягає в розрахунку кількості бурових доліт, необхідних для виконання річного об'єму буріння згідно з нормою витрат, що становить 120 м. Для розрахунку кількості доліт можна використовувати наступну формулу:

До впровадження:

$$N_{\text{дол}} = \frac{l_{\text{заг}} \cdot m}{P_{\text{дол}}} \quad (4.19)$$

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

m – кількість масових вибухів;

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

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{дол}} = \frac{1122 \cdot 12}{120} = 113$$

Річні витрати на робочий інструмент дорівнюватимуть:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} \quad (4.20)$$

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

$$B_{\text{дол}} = 113 \cdot 15000 = 1695000, \text{ грн}$$

4.2.4. Розрахунок витрат на амортизацію

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

$$N_a = \frac{100}{T_{\text{екс}}} \quad (4.21)$$

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

$$N_a = \frac{100}{25} = 4, \%$$

Припустимо, що термін експлуатації екскаватора на підприємстві, буде 25 років.

Річні витрати розраховуємо як відсоток норми амортизації від вартості фонду:

$$A = C_{\text{обл}} \cdot N_a \quad (4.22)$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$A = 27223425 \cdot 4 = 1088937, \text{ грн}$$

Амортизація виробничих та невиробничих фондів, зображено у таблиці 4.6.-4.7.

Таблиця 4.6

Амортизація виробничих та невиробничих фондів

Амортизація виробничого фонду						
№	Обладнання	К-сть одиниць	Вартість одиниці	Сумарна вартість	Норма амортизації ї	Річна сума амортизації ї
1	ЕКГ-5	2	2722342 5	5444685 0	4	2177874,00
2	БелАЗ-7522	3	650000	1950000	4,2	81250,00
3	МАЗ-5516	3	510000	1530000	4,2	63750,00
4	Hyundai R430LC-9SH	1	5800000	5800000	3,3	193333,33
5	Volvo EC380D	1	8260000	8260000	3,3	275333,33
6	Atlas Copco ROC L6	1	6500000	6500000	3,2	209677,42
7	T-170	1	680000	680000	4,0	27200,00
8	ЗИЛ	1	310000	310000	4,2	12916,67

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.7

Амортизація неvirобничого фонду				
№	Приміщення	Вартість споруди	Норма амортизації	Річна сума амортизації
1	Гаражні приміщення	4220000	3,3	140333,3
2	Склади паливо-мастильних мат	1250000	3,3	40000
3	Ремонтні цехи	2670000	4,0	99600

Розрахунок витрат на ремонт обладнання виконуємо за формулою:

$$B_{\text{рем}} = \sum C_{\text{обл}} \cdot 5\% \quad (4.23)$$

$$B_{\text{рем}} = 8140000 \cdot 0,50 = 4070000, \text{ грн}$$

4.2.5. Розрахунок витрат на електроенергію

Рахуємо річні витрати електроенергії екскаватором ЕКГ-5:

$$V_{\text{ел}} = P_{\text{е}} \cdot t_{\text{р}} \quad (4.24)$$

де $P_{\text{е}}$ – потужність електродвигуна, кВт;

$t_{\text{р}}$ – час роботи обладнання.

$$V_{\text{ел}} = (250 \cdot 2614)/1000 = 653500/1000 = 653,5, \text{ мВт}$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вартість річного забезпечення підприємства електроенергією дорівнює:

$$B_{\text{ел}} = \sum V_{\text{ел}} \cdot C_{\text{ел}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \quad (4.25)$$

$$B_{\text{ел}} = 653,5 + 207 \cdot 5,5 \cdot 12 \cdot 8 \cdot 2 = 908688, \text{ грн}$$

4.3. Впровадження технологічних рішень для збільшення продуктивності роботи підприємства та порівняння за економічними показниками

Метою дипломного проекту є обґрунтування проектних рішень та доцільності, рентабельності їх використання в умовах ТДВ «Березівський кар'єр», за рахунок збільшення діаметру свердловини. Спочатку пораховано основні параметри БВР по даних запропонованих підприємством, в даному розділі проводиться перерахунок параметрів БВР з запропонованими проектними рішеннями, складається таблиця для порівняння цих параметрів і визначення рентабельності та доцільності застосування даного рішення на підприємстві.

Для ефективного керування процесом подрібнення гірського масиву вибухом, проведено дослідження властивостей масиву та опору вибуховим навантаженням, враховуючи тип вибухових речовин, що використовуються на підприємстві.

Підготовка гірських порід до видобутку проводиться з метою забезпечення безпеки гірничих робіт, необхідної якості видобутої сировини, технічної можливості та найкращих умов використання механізація наступних процесів. Підготовка включає: забезпечення стійкості укосів уступів; руйнування (розпушення) гірського масиву та інші види для полегшення їх розробки.

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Скельні та напівскельні породи готують до виїмки вибуховим способом. При цьому використовується процес буріння свердловин і їх підриву. Основною умовою, що визначає ефективність відриву породи від масиву при підривних роботах, є раціональний розподіл енергії вибуху ВР в зруйнованому масиві та максимальне її використання з урахуванням фізичних, гідрогеологічних і гірничотехнічних факторів. Раціональний розподіл енергії вибуху ВР та високий ступінь її ефективного використання під час вибуху визначається великою кількістю чинників.

Діаметр зарядів ВР:

$$d_3 = d_{св} K_{роз} \quad (4.26)$$

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

$$d_3 = 0,16 \cdot 1,05 = 0,168 \text{ м.}$$

Питома витрата ВР:

$$q_p = q^{etal} \cdot k_{вр} \quad (4.27)$$

де q^{etal} – еталонна витрата ВР;

$k_{вр}$ – перевідний коефіцієнт, що враховує відносну потужність ВР.

$$q_p = 0,7 \cdot 1,3 = 0,91 \text{ кг/м}^3,$$

Місткість 1-го метра свердловини:

$$P_{св} = 0,785 \cdot d_3^2 \cdot \Delta \quad (4.28)$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Значення лінії опору по підшві:

$$W_6 = H_y \cdot \text{ctg} \alpha_{\text{роб}} + C \quad (4.29)$$

$$W_6 = 12 \cdot \text{ctg} 80^\circ + 3 = 5,12 \text{ м.}$$

Перебур свердловини:

$$L_{\text{пер}} = 10\% \cdot H_y \quad (4.30)$$

$$L_{\text{пер}} = 10\% \cdot 12 = 1,2 \text{ м.}$$

Довжина набивки:

$$L_{\text{наб}} = (25 - 30) \cdot d_3 \quad (4.31)$$

$$L_{\text{наб}} = 25 \cdot 0,168 = 4,2 \text{ м.}$$

Глибина свердловини:

$$L_{\text{св}} = H_y + L_{\text{пер}} \quad (4.32)$$

$$L_{\text{св}} = 12 + 1,2 = 13,2 \text{ м.}$$

Довжина колонки заряду ВР:

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{св}} - L_{\text{наб}} \quad (4.33)$$

$$L_{\text{зар}} = 13,2 - 4,2 = 9, \text{ м}$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відстань між свердловинами в ряду:

$$a = b = m \cdot W \quad (4.34)$$

де m – коефіцієнт зближення свердловин.

$$a = b = 0,85 \cdot 5 = 4,25, \text{ м.}$$

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

$$Q = a \cdot H_y \cdot W \cdot q_p \quad (4.35)$$

$$Q = 4,25 \cdot 12 \cdot 5 \cdot 0,91 = 232,05 \text{ кг.}$$

Кількість ВР, що може розміститись в свердловині:

$$Q_{\text{св}} = P_{\text{св}} \cdot L_{\text{зар}} \quad (4.36)$$

$$Q_{\text{св}} = 27,03 \cdot 9 = 243,27 \text{ кг.}$$

Перевіряємо виконання умови:

$$Q_{\text{св}} \geq Q \in 243,27 \geq 232,05.$$

Умова виконується, то це означає, що у свердловину можна розмістити з таким діаметром, необхідну кількість вибухівки. В іншому випадку, якщо умова не виконувалася, було б необхідно збільшувати діаметр свердловини, щоб забезпечити достатню кількість вибухового заряду.

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Величина розосередження заряду:

$$L_{\text{пром}} = \frac{Q_{\text{св}} - Q}{P_{\text{св}}} \quad (4.37)$$

$$L_{\text{пром}} = \frac{243,27 - 232,05}{27,03} = 0,42 \text{ м.}$$

Зважаючи, що довжина проміжку менше 0,5 м, то заряд можна закласти однією колонкою.

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

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot N_{\text{дн.міс}}}{K_p \cdot a \cdot [W + b \cdot (n_p - 1)] \cdot H_y} \quad (4.38)$$

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

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

n_p – к-сть рядів свердловин для автомобільного транспорту.

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{1077 \cdot 22}{1,4 \cdot 4,25 \cdot [5 + 4 \cdot (5 - 1)] \cdot 12} = 15 \text{ шт.}$$

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

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = n_p \cdot n_{\text{св}}^{\text{м}} \quad (4.39)$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = 5 \cdot 15 = 75 \text{ шт.}$$

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

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{n_{\text{св}}^{\text{заг}}}{n_{\text{екс}}} \quad (4.40)$$

$$n_{\text{св}}^{\text{бл.м}} = \frac{75}{2} = 38 \text{ шт.}$$

Місячний об'єм буріння:

$$L_{\text{св.заг}} = n_{\text{св}}^{\text{заг}} \cdot L_{\text{св}} \quad (4.41)$$

$$L_{\text{св.заг}} = 75 \cdot 990 = 990 \text{ м.}$$

Фактичний об'єм гірської маси що підлягає підриванню:

$$V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} = a \cdot n_{\text{св}}^{\text{м}} \cdot [W + b \cdot (n_p - 1)] \cdot H_y \quad (4.42)$$

$$V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} = 4,25 \cdot 16 \cdot [5 + 4 \cdot (5 - 1)] \cdot 12 = 16830 \text{ м}^3.$$

Об'єм підірваної гірської маси в розрихленому стані:

$$V_{\text{г.м.роз}}^{\text{міс}} = V_{\text{г.м}}^{\text{міс}} \cdot K_p \quad (4.43)$$

$$V_{\text{г.м.роз}}^{\text{міс}} = 16830 \cdot 1,4 = 23562 \text{ м}^3.$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річні витрати ВР на проведення масових вибухів:

$$Q_{\text{зар}} = Q \cdot n_{\text{св}}^{\text{заг}} \cdot N_{\text{виб}} \quad (4.45)$$

$$Q_{\text{зар}} = 232,05 \cdot 75 \cdot 12 = 208845, \text{ кг}$$

Довжина кінцевих ДШ для підриву одного блоку визначається за формулою:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{К}} = K_{\text{зап}}^{\text{К}} \cdot l_{\text{б}} \cdot n_{\text{св}}^{\text{заг}} \quad (4.46)$$

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

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

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{К}} = 1,15 \cdot 13,2 \cdot 75 = 1139, \text{ м}$$

Довжина магістрального ДШ:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{М}} = K_{\text{зап}}^{\text{М}} \cdot a \cdot n_{\text{св}}^{\text{заг}} \quad (4.47)$$

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

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{М}} = 1,15 \cdot 4,25 \cdot 85 = 367, \text{ м}$$

Загальні витрати ДШ на один масовий вибух складає:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{МВ}} = L_{\text{ДШ}}^{\text{К}} + L_{\text{ДШ}}^{\text{М}} \quad (4.48)$$

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{МВ}} = 1139 + 367 = 1506, \text{ м}$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річна витрат ДШ становить:

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{Р}} = L_{\text{ДШ}}^{\text{МВ}} \cdot N_{\text{виб}} \quad (4.49)$$

$$L_{\text{ДШ}}^{\text{Р}} = 1506 \cdot 12 = 18072, \text{ м}$$

Розрахунок річних витрат на вибухові матеріали, зображено в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

Розрахунок річних витрат на вибухові матеріали

№	Найменування	Витрата на один масовий вибух	Одиниці вимірювання	Ціна одиниці, грн	Річні витрати, грн
1	Анемікс (80)	8701,88	кг	15	3132675,00
2	Детонаційний шнур	753	м	7	126504,00
3	КЗДШ	75	шт	11	19800,00
4	Монтажні конструкції	55	кг	350	462000,00
Разом			Різниця : -226269,00		3740979

Для розрахунку кількості доліт можна використовувати наступну формулу:

$$N_{\text{дол}} = \frac{l_{\text{заг}} \cdot m}{P_{\text{дол}}} \quad (4.50)$$

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

m – кількість масових вибухів;

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

$$N_{\text{дол}} = \frac{990 \cdot 12}{120} = 99$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річні витрати на робочий інструмент дорівнюватимуть:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} \quad (4.51)$$

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

$$B_{\text{дол}} = 113 \cdot 15000 = 1485000, \text{ грн}$$

Рахуємо річні витрати електроенергії екскаватором ЕКГ-5:

$$V_{\text{ел}} = V_{\text{міс.роз1}} \cdot V_{\text{ел1}} / V_{\text{міс.роз2}} \quad (4.52)$$

де P_e – потужність електродвигуна, кВт;

t_p – час роботи обладнання.

$$V_{\text{ел}} = 23990,4 \cdot 84883 / 23562 = 86426 \text{ мВт}$$

Вартість річного забезпечення підприємства електроенергією дорівнює:

$$B_{\text{ел}} = \sum V_{\text{ел}} \cdot C_{\text{ел}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot 12 \cdot n_{\text{зм}} \quad (4.53)$$

$$B_{\text{ел}} = (641,83 + 207) \cdot 5,5 \cdot 8 \cdot 12 \cdot 2 = 896364,86, \text{ грн}$$

Порівняльна характеристика параметрів БВР до впровадження і після, зображено в таблиці 4.9.

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.9

Порівняльна таблиця параметрів БВР

Діаметр розбуреної свердловини	dз	0,158	0,168	м
Питома витрата ВР	qr	0,91	0,91	кг/м3
Маса погонного метру свердловини	Рсв	23,76	27,03	кг/м.п
Лінія найменшого опору	Wб	5,12	5,12	м
	Перевір.	5,00	5,00	м
Довжина перебуру	Lпер	1,20	1,20	м
Довжина набивки	Lнаб	3,94	4,20	м
Довжина свердловини	Lсв	13,20	13,20	м
Довжина заряду	Lзар	9,26	9,00	м
відстань між свердловинами в ряду	a	4,00	4,25	м
Відстань між рядами свердловини	b	4,00	4,25	м
Необхідна к-сть ВР в свердловині	Q	218,40	232,05	кг
К-сть ВР, яку можливо розмістити в св.	Qсв	220,05	243,27	кг
Величина розсосередження заряду	Lпром	0,07	0,42	м
Необхідна к-сть свердловин в ряду	nm/св	17	15	шт
Загальна к-сть свердловин	nзаг/св	85	75	шт
К-сть свердловин на один блок	nбл.м/св	43	38	шт
місячна довжина свердловин	Lсв.заг	1122	990	м
об'єм, який підлягає підриванню	Vміс/г.м	17136,00	16830,00	м3
Фактичний об'єм взірваної маси	Vміс/г.м.роз	23990,40	23562,00	м3
Зміна прод-сть бурового верстату	Пб.зм	68,71	68,71	м/зм
Час виконання основних операцій	To	0,08	0,08	год
Коеф. Використання бур. Верстату	Кв.б	0,89	0,89	м
місячна прод-сть верстату	Пб.міс	3023,23	3023,23	м/міс
вихід гірської маси з 1 м свердловини	qг.м	15,27	17,00	м3/м
к-сть бурових верстатів	Nб	1,00	1,00	шт
Ширина розвалу при одnor. підрив.	Bo	28,62	28,62	м
Ширина розхвалу	Bp	34,89	35,64	м
Радіус небезпечної зони	R'б	1204,43	1229,02	м
місячний об'єм буріння	Vбур	528,73	497,63	м3
Сумар. Довж. Кінц. ДШ	Lк.ДШ	1291	1139	м
Довжина магістрального ДШ	Lм.ДШ	391	367	м
витрати на масовий вибух	Lмв.ДШ	1682	1506	м/міс
Витрати на рік	Lр.ДШ	20184	18072	м/рік
Річні витрати ВР на проведення масових вибухів		222768	208845	

4.4 Розрахунок собівартості видобування продукції та оцінка

доцільності впровадження проектних рішень

Зведена вартість річних витрат, та собівартість видобування 1 м³ сировини наведено у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

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

№	Категорія витрат	Річні витрати	Витрати на 1 м ³ сировини	Відсоток від загальної вартості, %	Річні витрати	Витрати на 1 м ³ сировини	Відсоток від загальної вартості, %	Порівняння
1	Витрати на з/п	12179900,64	43,50	30,0	12179900,64	43,08	30,5	0,00
1.1	з/п промислово-виробничого персоналу	6582922,88	23,51		6582922,88	23,28		0,00
1.2	з/п ІТП	1841119,92	6,58		1841119,92	6,51		0,00
1.3	з/п службовців	2004453,84	7,16		2004453,84	7,09		0,00
1.4	Витрати на соц. страх.	1522960,00	5,44		1522960,00	5,39		0,00
1.5	Витрати на ОП та ТБ	228444,00	0,82		228444,00	0,81		0,00
2	Вибухові роботи	3967248,00	14,17	9,8	3740979,00	13,23	9,4	- 226269,00
2.1	Вартість ВР	3341520,00	11,93		3132675,00	11,08		- 208845,00
2.2	Вартість ДШ	141288,00	0,50		126504,00	0,45		-14784,00
2.3	Вартість КЗДШ	22440,00	0,08		19800,00	0,07		-2640,00
2.5	Вартість монтажних елементів	462000,00	1,65		462000,00	1,63		0,00
3	Вартість паливо-мастильних матеріалів	14616504,99	52,20	35,9	14365529,07	50,81	35,9	- 250975,92
3.1	Вартість мастильних матеріалів	2172107,14	7,76		2134107,31	7,55		-37999,84
3.2	Вартість ДП	12444397,85	44,44		12231421,76	43,26		- 212976,09

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 4.10

4	Вартість інструменту	1695000,00	6,05	4,2	1485000,00	5,25	3,7	-210000,00
5	Амортизація обладнання	3041334,75	10,86	7,5	3041334,75	10,76	7,6	0,00
5.1	ЕКГ-5	2177874,00	7,78		2177874,00	7,70		0,00
5.2	БелАЗ-7522	81250,00	0,29		81250,00	0,29		0,00
5.7	МАЗ-5516	63750,00	0,23		63750,00	0,23		0,00
5.3	volvo ec380d	275333,33	0,98		275333,33	0,97		0,00
5.4	Hyundai R430LC-9SH	193333,33	0,69		193333,33	0,68		0,00
5.5	Atlas Copco ROC L6H	209677,42	0,75		209677,42	0,74		0,00
5.6	Бульдозер Т-170	27200,00	0,10		27200,00	0,10		0,00
5.7	Поливна машина "ЗИЛ"	12916,67	0,05		12916,67	0,05		0,00
6	Амортизація споруд	279933,33	1,00	0,7	279933,33	0,99	0,7	0,00
6.1	Гаражні приміщення	140333,33	0,50		140333,33	0,50		0,00
6.2	Склад паливо-мастильних мат	40000,00	0,14		40000,00	0,14		0,00
6.3	Ремонтні цехи	99600,00	0,36		99600,00	0,35		0,00
7	Витрати на електропостачання	908688,00	3,25	2,2	896364,86	3,17	2,2	-12323,14
8	Витрати на ремонт обладнання	3973842,50	14,19	9,8	3973842,50	14,06	9,9	0,00
Разом			40662452,22	145,22		39962884,15	141,35	-699568,07

Для визначення рентабельності підприємства, вираховуємо дохід від реалізації продукту:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}} \quad (4.54)$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

де Q – річна продуктивність підприємства м^3 ;

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

$$D_{\text{реал}} = 280000 \cdot 165 = 46200000, \text{ грн}$$

Розрахунок доходу від реалізації продукції після внесення проектних змін:

$$D_{\text{реал}} = Q' \cdot V_{\text{реал}} \quad (4.55)$$

$$D'_{\text{реал}} = 282722 \cdot 165 = 46649139, \text{ грн}$$

Розраховуємо розмір чистого прибутку:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \Sigma B \quad (4.55)$$

$$\Pi = 46200000 - 40662452,22 = 5537547,78, \text{ грн}$$

Згідно запропонованих рішень чистий прибуток складає:

$$\Pi' = D'_{\text{реал}} - \Sigma B' \quad (4.56)$$

$$\Pi' = 46649139 - 39962884,15 = 6686254,86 \text{ грн}$$

Визначаємо рентабельність виробництва за формулою:

$$P_{\text{в}} = \frac{\Pi}{\Sigma B} \cdot 100\% \quad (4.57)$$

$$P_{\text{в}} = \frac{5537547,78}{40662452,22} \cdot 100 = 13,62\%$$

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рентабельність виробництва згідно запропонованих рішень:

$$P'_B = \frac{\Pi'}{\Sigma B'} \cdot 100\% \quad (4.58)$$

$$P'_B = \frac{6686254,86}{39962884,15} \cdot 100 = 16,73 \%$$

Рентабельність збільшилася на 3,11 %. Отримані значення занесено у таблицю 4.11.

Таблиця 4.11

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№	Показник	Значення		Різниця	Одиниці вимірювання
		Базове	Запропоноване		
1	Річна продуктивність підприємства	280000	282722	2722	м3
2	Витрати за з/п	12179900,64	12179900,64	0,00	грн
3	Витрати на проведення вибухових робіт	3967248,00	3740979,00	-226269,00	грн
4	Витрати паливо-мастильних матеріалів	14616504,99	14365529,07	-250975,92	грн
5	Витрати на робочий інструмент	1695000,00	1485000,00	-210000,00	грн
6	Витрати на амортизацію	3321268,09	3321268,09	0,00	грн
7	Витрати на електроенергію	908688,00	896364,86	-12323,14	грн
8	Витрати на ремонт обладнання	3973842,50	3973842,50	0,00	грн
9	Загальні витрати	40662452,22	39962884,15	-699568,07	грн
10	Собівартість видобування 1 м ³ сировини	145,22	141,35	-3,87	грн/м3
11	Дохід від реалізації	46200000,00	46649139,01	449139,01	грн
12	Чистий прибуток	5537547,78	6686254,86	1148707,07	грн
13	Рентабельність	13,62	16,73	3,11	%

					КГТБ.ДР23.09.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

ВИСНОВКИ

В результаті виконання даної роботи було встановлено доцільність використання способу збільшення діаметру свердловини на підприємстві ТДВ «Березівський кар'єр».

Отримані результати згідно техніко-економічного розрахунку:

1. Збільшення діаметру свердловини дасть змогу зменшити об'єм масиву, що підриватиметься, збільшити масу погонного метру свердловини, збільшити відстань між рядами свердловин, зменшити кількість свердловин, збільшити вихід гірської маси з 1 м свердловини, а також зменшити місячний об'єм буріння, зменшення витрат на масовий вибух, а також зменшення витрат на рік.
2. Збільшення продуктивності підприємства.
3. Зменшення витрат на проведення вибухових робіт, на паливно-мастильні матеріали, витрати на робочий інструмент, електроенергію.
4. Зменшення собівартості продукції з різницею в 3,87 грн/м³.
5. Збільшення рентабельності, згідно впроваджень на 3,11 %, а саме 1148707,07 грн.

					КГТБ.ДР23.09.В.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки			Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Весельський								
Керівник		Шлапак В.О.							1	1
К.розділу		Шлапак В.О.						Державний університет «Житомирська політехніка»		
Н. Контр.		Башинський С.І.								
Зав.каф.		Башинський								

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О.Фролов, Т.В.Косенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 15,735 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.
2. Коробійчук В.В. Руйнування гірських порід та безпека вибухових робіт : підручник / В.В. Коробійчук, В.О. Соколовський, С.С. Іськов. – Житомир : ЖДТУ, 2019. – 332 с.
3. План розвитку гірничих робіт на 2023 рік по Березівському-І родовищу граніту Житомирського району.
4. Соболев В.В. Технологія та безпека виконання підривних робіт : навч. посіб. для ВНЗ / В.В. Соболев, Р.М. Терещук, О.Є. Григор'єв ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро : НГУ, 2017. – 314 с.
5. Симанович Г.А. Руйнування гірських порід вибухом: навч. посіб. / Г.А. Симанович, О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко; Міністерство освіти і науки України; Національний гірничий університет. – Д.: НГУ, 2014. – 207 с.
6. Відкриті гірничі роботи. Навчальний посібник “Професійне навчання. Технологія й комплексна механізація видобутку корисних копалин”. О. К. Кузьміч. – Харків: УПА, 2003. - 100 с.
7. Проектування вибухових робіт: навч. Посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / В. Г. Кравець, Н.В.Зуєвська; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл : 17,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 217 с.

					КГТБ.ДР23.09.ЛТ.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Весельський			Список використаних джерел			Літ.	Арк.	Аркуші		
Керівник		Шлапак В.О.								1	3	
К.розділу		Шлапак В.О.						Державний університет «Житомирська політехніка»				
Н. Контр.		Башинський										
Зав.каф.		Башинський										

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

10. 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.

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

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

13. Гірничий закон України : Закон України від 06.10.1999 р. № 1127-XIV : станом на 1.12.2022 р.

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

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

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

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

					КГТБ.ДР23.09.ЛТ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

19. Скачков А. А., Сергієнко С. Є., Шапурін О. В., Сидоренко В. Д. Спосіб виконання буровибухових робіт. Пат. України UA№ 103516, С2 МПК (2013.10), F42 Д 3/04, за заявкою U 201110513, поданою 30.08.2011 р. Дата видачі 25.10.2013 р. Бюл. № 20.

					КГТБ.ДР23.09.ЛТ.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

