

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

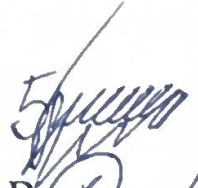
Гірничо-екологічний факультет
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

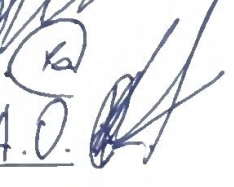
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: «Розробка проектних рішень з технології переробки негабариту в
умовах ТДВ «Березівський кар'єр»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи РР-44
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Брунь О.В. 

Керівник: Коробійчук В.В. 

Рецензент: Криворучко А.О. 

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Богданівський О.І.
(підпис) (Прізвище та ініціали)
«06» 04 2022 р.

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

Брунь Олександр Валерійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка проектних рішень з технології переробки негабариту в умовах ТДВ «Березівський кар'єр»

Керівник роботи

д.т.н., проф., Коробійчук В.В.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «06» 04 2020 р. № 96

2. Строк подання студентом роботи: 09.06.2020

3. Вихідні дані до роботи: Проект розробки Березівського-І родовища граніту на замовлення ТДВ «Березівський кар'єр»; План розвитку гірничих робіт на 2020 рік по Березівському-І родовищу граніту Житомирського району; Звіт геологорозвідувальних робіт Березівського-І родовища КГЕ «Укргеолстром» 1968 р.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): навести геологічні особливості родовища; надати інформацію про підприємство; описати особливості технології розкриття родовища; навести відомості стосовно системи розробки родовища, електропостачання, водовідливу та вентилування; виконати розрахунок основних параметрів роботи кар'єру, буро-вибухових робіт та продуктивності виймально-транспортного комплексу.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Зведено-суміщений план ТДВ «Березівський кар'єр»; Зведений план підрахунку запасів та об'ємів розкривних порід Березівського-І родовища граніту; Геологічний розріз Березівського-І родовища граніту по лінії I-I; Схема роботи екскаватора JSB JS235 HD з гідромолотом INDECO HP 1500; Техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	к.т.н., доц., Камських О.В.		
Розділ 2	к.т.н., доц., Камських О.В.		
Розділ 3	к.т.н., доц., Камських О.В.		
Розділ 4	к.т.н., доц., Камських О.В.		

7. Дата видачі завдання 03.04.2020 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	15.04.2020 р	
2	Написання розділу 2	25.04.2020 р	
3	Написання розділу 3	15.05.2020 р	
4	Написання розділу 4	25.05.2020 р	
5	Написання висновків та оформлення роботи	— " —	
6	Підготовка графічних матеріалів	— " —	

Студент
(підпис) Брунь О.В
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи
(підпис) Бордигук В.В
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

(прізвище, ім'я, по батькові)

Примітка

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія

1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

1.4. Підрахунок запасів

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

2.2.1. Проведення капітальних гірничих виробок

2.2.2. Відвальні роботи під час будівництва кар'єру

2.3. Система розробки родовища

2.3.1. Загальні положення

2.3.2. Розкривні роботи

2.3.3. Видобувні роботи

2.3.4. Відвалоутворення

2.3.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

2.4. Електропостачання кар'єру

2.5. Водовідлив

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Основні положення стосовно охорони праці

3.2. Основні відомості стосовно охорони надр

3.3. Охорона навколишнього середовища

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1. Розрахунок фонду заробітної платні та штатна відомість ТДВ «Березівський кар'єр»

4.2. Розрахунок витрат пов'язаних з виробничою діяльністю ТДВ «Березівський кар'єр»

		4.2.1.	Розрахунок вартості виконання вибухових робіт						
		4.2.2.	Розрахунок вартості робіт з до-мастильних матеріалів						
Змн.	Дк	4.2.3.	Розрахунок вартості робочого інструменту						
Студент	Брунь О.В.								
Керівник	Коробійчук В.В.								
К.розділу	Коробійчук В.В.								
Н.Контр.	Башинський С.І.								
Зав.каф.	Башинський С.І.								

Літ.	Аркуш	Аркушів
	1	2
“Житомирська політехніка” РР-44		

4.2.4. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

4.2.5. Розрахунок вартості електроенергії

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

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

					РРКК.ДР20.03.3М ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

ВСТУП

До теперішнього часу найважливішими проблемами для більшості гірничовидобувних підприємств залишаються підвищення ефективності виробництва, конкурентоспроможності продукції, яка випускається, та зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище. Навіть із застосуванням прогресивних способів буровибухових робіт не вдається виключити вихід крупних фракцій (негабаритів), про що свідчить досвід руйнування міцних та дуже міцних гірських порід при веденні гірничих робіт. Вихід негабаритів від підірваної маси, в залежності від гірничогеологічних та гірничо-технічних умов гірничих підприємств, може змінюватися від 2 до 20%. Захаращення негабаритними шматками робочої площадки призводить до зниження ефективності ведення гірничих робіт. Попадання негабаритної фракції в приймальну щілину головної дробарки пов'язано з зупинкою всієї технологічної ланки підприємства.

Найбільш розповсюдженим способом руйнування негабаритів є механічний спосіб. Гідравлічні молоти у вигляді змінного робочого обладнання для одноківшевих екскаваторів мають достатньо широку область застосування та використовуються не тільки для руйнування негабаритів гірських порід, але і для залізобетонних і бетонних конструкцій, розкриву асфальтобетонних покриттів, а також розробки мерзлих ґрунтів. До теперішнього часу виробниками пропонується велика кількість ударних механізмів, які базуються на перетворенні різних видів енергії в механічну. Найбільшого поширення знайшли гідравлічні та гідропневматичні молоти на базі екскаваторів або маніпуляторів.

Отже, розробка проектних рішень щодо вдосконалення технології переробки негабариту за допомогою гідромолота з метою збільшення продуктивності по товарній продукції на базі ТДВ «Березівський кар'єр» можна

					РРКК.ДР20.03.ВС ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВСТУП	Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент		Брунь О.В.					1	2
Керівник		Коробійчук В.В.				“Житомирська політехніка” РР-44		
К.розділу		Коробійчук В.В.						
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.						

вважати актуальною практичною задачею, що може бути вирішена шляхом теоретичних розрахунків та аналізу передових практик сучасних гірничих підприємств.

Об'єктом дослідження є процес переробки негабариту за гірничо-технологічних умов ТДВ «Березівський кар'єр».

Предметом дослідження є оцінка перспектив використання гідромолота на базі гідравлічного екскаватора з метою подрібнення негабариту за умов ТДВ «Березівський кар'єр».

Завдання, вирішенні в ході виконання дослідження:

- досліджено перспективи використання гідромолота на базі гідравлічного екскаватора з метою порібнення негабариту;
- розраховано продуктивність гідромолота INDECO HP 1500 встановленого на базі екскаватора JCB JS235 HD за умов ТДВ «Березівський кар'єр»;
- визначено динаміку змін техніко-економічних показників роботи підприємства в результаті запропонованих технічних змін.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 26 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 77 сторінок, з яких: 25 таблиць, 3 рисунки та 71 формула.

					РРКК.ДР20.03.ВС ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія

Березівське родовище гранітів розташоване за 3,0 км на захід від с. Березівка та 6,0 на схід від ст. Омель'янівка в Житомирській області Коростенському районі. Географічні координати кутових точок родовища наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Географічні координати крайніх точок Березівського родовища

№ з/п	№ точки	Протяжність	
		Північної широти	Східної довготи
1	Точка 1	50°54'02"	28°22'07"
2	Точка 2	50°54'06"	28°21'47"
3	Точка 3	50°54'26"	28°21'40"
4	Точка 4	50°54'31"	28°22'03"
5	Точка 5	50°54'23"	28°22'16"
6	Точка 6	50°54'18"	28°22'26"
7	Точка 7	50°54'15"	28°22'26"
8	Точка 8	50°54'05"	28°22'18"

Площа родовища складає 54,5 га. Ділянка родовища з півдня, заходу та сходу обмежена лісовими насадженнями. З північного сходу на південний захід ділянку пересікає ґрунтова насипна дорога, яка веде від с. Горщик до с. Березівка [1].

					РРКК.ДР20.03.01 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Брунь О.В.			ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНИХ КОПАЛИН	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник		Коробійчук В.В.					1	2
К.розділу		Коробійчук В.В.				“Житомирська політехніка” РР-44		
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.						

Абсолютні відмітки на ділянці родовища змінюються від 198 до 206 м і утворюють рівнинне плато з нахилом в південно-східному напрямку.

На вивченій території родовища граніти користуються широким розповсюдженням і інтенсивно використовуються в народному господарстві. Найбільш поширеними породами, що використовуються в їх природному вигляді, або після деякої обробки, є кислі породи - граніти, граніти, діорити, основні породи - габро, анортозити та інші.

Кислі породи представлені рапаківіподібними гранітами та гранітпорфірами коростенського комплексу. В рапаківіподібних гранітах розміщена велика кількість кар'єрів, найбільш крупними з яких є Березівський, група кар'єрів біля міста Коростеня (Могилянський, Щорсівський, Іскоростенський).

Березівське родовище гранітів розташовано в південно-західній частині Коростенського плутону і характеризується досить одноманітною геологічною будовою. В його будові приймають участь четвертинні піщано-глинисті відклади, кристалічні породи середнього протерозою і продукти їх вивітрювання. Усереднений розріз Березівського родовища наведений у таблиці 1.2.

Геологічна будова Березівського-І родовища досить одноманітна. Корисна копалина – граніт незмінений і зачеплений вивітрюванням докембрійського віку, покритий піщано-глинистими відкладами четвертинного віку і породами кори вивітрювання [2].

Розкривні породи представлені ґрунтово-рослинним шаром, глинистими дрібнозернистими пісками, щільними в'язкими глинами, первинним каоліном, жорсткою, вивітрилим гранітом. За даними дорозвідки родовища, проведеної в серпні-вересні 1987 року комплексною геологічною експедицією «Укргеолстром», потужність розкривних порід коливається від 7,0 до 42,0 метрів.

Корисними копалинами являються граніти незмінені і зачеплені вивітрюванням, міцні, масивні, сірі, дрібно- і середньозернисті. Товща граніту не містить в собі включень порожніх порід і характеризується достатньою монолітністю. Потужність корисної копалини коливається від 51,8 до 78,8 м,

					РРКК.ДР20.03.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

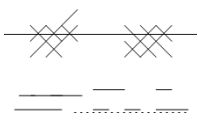
складаючи в середньому 64,8 м. Поверхня корисної копалини нерівна, окремі піднесені ділянки чергуються з поглибленням. Різке занурення покрівлі спостерігається на захід, південь і південний схід.

Геологічний розріз Березівського родовища (таблиця 1.2) має наступний вигляд: під сучасним (еН) ґрунтово-рослинним шаром (0,0 – 0,4 м) залягає глина піщана, жовтобура, із лінзами піску (0,0 - 13,0 м), яка в свою чергу перекриває пісок [3].

Під четвертинними відкладами залягає жорстка і вивітрілі граніти (PZ-KZ) часто каолінізовані бурувато-сіруватого кольору. Нижче залягають граніти червоно-бурого, червоно-сірого, рожево-сірого кольору біотитові середньо-крупнозернисті, рапаківіподібні тріщинуваті, масивні. Корисна копалина представлена зачепленими вивітрюванням та свіжими гранітами червоно-бурого, червоно-сірого, рожево-сірого кольору біотитові середньо-крупнозернисті, рапаківіподібні тріщинуваті потужністю 40,0–103,5 м, в тому числі порушених вивітрюванням – 0,3-3,3, в середньому 1,6м. Потужність корисної копалини коливається в межах від 40,0м до 103,5м, що прийнята для підрахунку запасів (до гор.+102 м). Потужності розкривних порід на родовищі незначні в межах від 3,0 до 13,4 м. Середня – 7,3м.

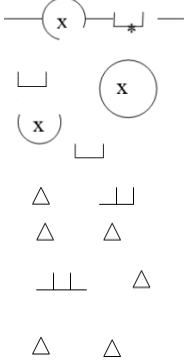
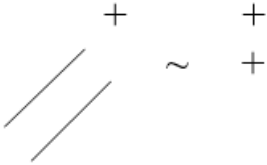
Таблиця 1.2

Геологічний розріз Березівського родовища

№ з/п	Система	Індекс	Літологія	Склад прошарку	Потужність прошарку	Середня потужність, м
1	Четвертинна	Q		Ґрунтово-рослинний шар	0,0 – 0,4 м	0,2 м

					РРКК.ДР20.03.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.2

№ з/п	Система	Індекс	Літологія	Склад прошарку	Потужність прошарку	Середня потужність, м
2	Неогенова	f,lgP _{пдп}		Піски кварцові, червоно-жов-то-бурого кольору, сильно глинистий різнозернисті, з лінзами піщанистого суглинку та з дрібною галькою гранітів.	0,0 – 13,0 м	7,0 м
3	Мезо-кайнозойська	Mz-Kz		Жорства і вивітрілі граніти часто каолінізовані бурувато-сірого кольору	1,0 – 4,2 м	2,4 м
4	Протерозойська	γPR ₂ ks		Граніт червоно-бурого, чер-воно-сірого, рожево-сірого кольору біотитові середньо-крупнозернисті, рапаківіподібні тріщинуваті, масивні.	40,0 – 103,5 м	71,5 м

1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища

Геологічна будова Березовського-І родовища досить одноманітна. Корисна копалина – граніт незмінений і зачеплений вивітрюванням докембрійського віку, покритий піщано-глинистими відкладеннями четвертинного віку і породами кори вивітрювання.

Розкривні породи представлені ґрунтово-рослинним шаром, глинистими дрібнозернистими пісками, щільними в'язкими глинами, первинним каоліном, жорствою, вивітреним гранітом.

За даними дорозвідки родовища, проведеної в серпні-вересні 1987 року комплексною геологічною експедицією «Укргеолстром», потужність розкривних порід коливається від 7,0 до 42,0 метрів. Корисними копалинами являються граніти незмінені і зачеплені вивітрюванням, міцні, масивні, сірі, дрібно- і середньозернисті. Товща граніту не містить в собі включень порожніх порід і характеризується достатньою монолітністю [4].

Потужність корисної копалини коливається від 51,8 до 78,8 м, складаючи в середньому 64,8 м. Поверхня корисної копалини нерівна, окремі піднесені ділянки чергуються з поглибленням. Різке занурення покрівлі спостерігається на захід, південь і південний схід.

Мікроскопічно граніти Березівського родовища характеризуються дрібно-середньо-зернистою структурою, сірого кольору, однорідні, масивної або слабопластичної текстури.

Дослідження якісних характеристик виконувалось за допомогою лабораторних випробувань проведених лабораторією експедиції «Укргеолстром». Мінералогічний склад граніту Березівського родовища у відповідності до виконаних випробувань наведений в таблиці 1.3.

					РРКК.ДР20.03.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3

Мінеральний склад граніту Березівського родовища

№ з/п	Назва мінералу	Відсотковий вміст, %		
		min	max	average
1	Калішпат	28	50	39
2	Плагіоклаз	10	29	20
3	Кварц	18	42	30
4	Біотит	4	12	8
5	Акцесорні мінерали	-	-	3

Результати лабораторного дослідження з визначення хімічного складу граніту Березівського родовища наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4.

Хімічний склад граніту Березівського родовища

№ з/п	Компонент	Вміст, %
1	SiO ₂	71,52
2	Al ₂ O ₃	14,62
3	Fe ₂ O ₃	2,52
4	TiO	0,43
5	CaO	1,66
6	MgO	0,91
7	SO ₃	0,01
8	K ₂ O	4,36
9	Na ₂ O	2,36
10	n.n.n	0,64

					РРКК.ДР20.03.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Фізико механічні властивості граніту Березівського кар'єру наступні:

- об'ємна вага – 2,65 - 2,67 т/м³;
- водопоглинання – 0,10 - 0,60 %;
- щільність – 2,64 - 2,7 г/см³;
- пористість – 0,10 - 2,80 г/см³;
- межа міцності при стисненні:
 - в сухому стані – 986 - 1986 кг/см³;
 - в водонасиченому стані – 937 - 1777 кг/см³;
 - після заморожування – 776 - 1640 кг/см³;

З метою оцінки санітарних норм радіаційної безпеки на Березівському-І родовищі гранітів було проведено радіометричне обстеження керн свердловин. Всього проведено 220 п.м. керн основного тіла корисної копалини, а також кори вивітрювання. В результаті була отримана характеристика про радіаційні характеристики порід Березівського-І родовища. Радіоактивність керн коливається в межах 1-8 мкр. год., максимальна активність 7-8 мкр.год. зафіксована тільки в одній свердловині № 24 в інтервалі 41,0 м і приурочена до сірих дрібнозернистих сильнотріщинуватих гранітів. В породах кори вивітрювання радіоактивність коливається від 1 до 4 мкр.год [5].

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

Таким чином, згідно нормам радіаційної безпеки (НРБУ-97) граніти Березівського-І родовища гранітів можуть використовуватися для виробництва побутового каменю і щебеню для будівельних робіт.

Продукція Березівського-І родовища визнані придатними для отримання побутового каменю і щебеню до ДСТУ БВ 2.7-30-95 і ДСТУ БВ 2.7-75-98.

					РРКК.ДР20.03.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Щорічно Житомирська обласна санітарно-епідемологічна станція проводить радіаційний контроль виготовленої продукції.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

В орбводненні родовища приймають участь два водоносні горизонти: горизонт четвертинних відкладів і горизонт тріщинних вод в складі кристалічних порід. Обидва водоносні горизонти гідравлічно зв'язані і складають єдиний слабо напірний водоносний комплекс.

Притік води в кар'єр на даний час складає 1200,0 м³/добу, або 50,0 м³/годину.

1.4. Підрахунок запасів

Балансові запаси по Березівському родовищі затверджені протоколом ДКЗ України за № 2777 від 22.11.2012 р. в кількості 29805 тис. м³ (А – 10160 тис.м³, В – 6280 тис. м³, С₁ – 11365 тис. м³) (таблиця 1.5).

Таблиця 1.5

Затверджені запаси Березівського родовища по категоріям розвіданості

№ з/п	Категорія запасів	Запаси гранітів, тис.м ³		
		Порушенні вивітрюванням	Не змінені вивітрюванням	Разом
1	А	243	9917	10160
2	В	-	6280	6280
3	С ₁	57	13308	11365
4	Разом	300	29505	29805

					РРКК.ДР20.03.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Залишок балансових запасів згідно форми 5-гр станом на 01.01.2016 року становить за категорією А – 8891,9 тис.м³, В – 5318,5 тис.м³, С₁ – 12755,6 тис. м³, всього:

$$V_{\text{заг}} = A + B + C_1 \quad (1.1)$$

$$V_{\text{заг}}^B = 8891,9 + 5318,5 + 12755,6 = 26966, \text{ тис. м}^3$$

Частина Березівського родовища граніту Березівське-І, яка безпосередньо розробляється ТДВ «Березівський кар'єр» вперше була розвідана в 1967 році геологорозвідувальним загоном комплексної геологічної експедиції "Укргеолстром" МПБМ УРСР, внаслідок чого підраховані і визначені запаси корисної копалини в об'ємі 3 885,00 тис.м³ [6].

В 1978-1980 рр. проведена дорозвідка родовища як по площі так і на глибину. За даними дорозвідки підраховані і затверджені запаси корисної копалини в об'ємі 12176,0 тис.м³. Протокол ДКЗ СРСР № 8778 від 5 червня 1981 року в тому числі по категоріям: А – 1421,0 тис.м³, В – 3318,0 тис.м³, С₁ – 7437,0 тис.м³, разом:

$$V_{\text{заг}} = A + B + C_1 \quad (1.2)$$

$$V_{\text{заг}}^{B-I} = 1,421,0 + 3318,0 + 7437,0 = 12176,0, \text{ тис. м}^3$$

Втрати корисних копалин на родовищі розраховуються у відповідності до «Отраслевой инструкции по определению и учёту потерь нерудных строительных материалов при добыче» (ВНИИ неруд, 1974). Втрати корисних копалин визначаються по двом класам: загально-кар'єрні та експлуатаційні.

До І класу загальнокар'єрних втрат віднесені балансові запаси в охоронних ціликах під капітальними гірничими виробками. До цих втрат віднесені втрати

					РРКК.ДР20.03.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

між балансовими промисловими запасами підрахованими в контурі проектного кар'єру обґрунтованого ТЕО та проектним кар'єром, що обґрунтовується проектом розробки. Втрати балансових запасів підраховані методом горизонтальних розрізів та складають 92,53 тис.м³.

До II класу експлуатаційних витрат відносять втрати двох груп. I група – втрати корисних копалин в ціликах, в бортах при відхиленнях від проектного положення, в місцях вклинення корисного покладу, в межах геологічних порушень. Відповідно втрати I групи в межах на Березівського родовища – відсутні. II група – втрати відділених від масиву корисних копалин, а саме:

- при виїмці разом з розкривними породами;
- в місцях навантаження гірничої маси в автосамоскиди, становити муть – 0,1 %, або 12,17 тис. м³;
- в місцях розвантажування гірничої маси – 0,1%, або 12,17 тис. м³;
- при транспортуванні гірничої маси з кар'єра на щебеневий завод – 0,25%, або 30,44 тис. м³;
- втрати при бурінні свердловин – 0,1 %, або 12,17 тис. м³;
- втрати при проведенні вибухових робіт – 0,25 % для перших трьох горизонтів, для останніх 0% або 30,44 тис. м³;

Всього експлуатаційних витрат II групи становитиме:

$$V_{\text{заг}}^{\text{втр. II}} = V_{\text{нав}} + V_{\text{роз}} + V_{\text{тр.}} + V_{\text{бур.}} + V_{\text{виб.}} \quad (1.3)$$

$$V_{\text{заг}}^{\text{втр. II}} = 12,17 + 12,17 + 30,44 + 12,17 + 30,44 = 97,39$$

де $V_{\text{нав}}$ – втрати в місцях навантаження гірничої маси;

$V_{\text{роз}}$ – втрати в місцях розвантаження гірничої маси;

$V_{\text{тр.}}$ – втрати гірничої маси під час транспортування;

$V_{\text{бур.}}$ – втрати гірничої маси в ході ведення бурових робіт;

					РРКК.ДР20.03.01 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$V_{\text{виб.}}$ – втрати гірничої маси в ході ведення вибухових робіт.

					<i>РРКК.ДР20.03.01 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Березівський кар'єр розташований на східній околиці с. Березівка, Житомирського району, Житомирської області і знаходиться на відстані 18,0 км західніше міста Житомира і 0,5 км. південніше автодороги Житомир-Новоград-Волинський.

Найближчими населеними пунктами, крім м. Житомира і с. Березівка, до кар'єра являються: с. Василівка, с. Іванівка, с. Дубовець та ін., що зв'язані з кар'єром шосейними дорогами.

Найближча залізнична станція Дубовець південно-західної залізної дороги знаходиться на відстані 6,0 км до північного заходу.

Березівський кар'єр заснований на базі Березівського-І родовища гранітів. Березівське-І родовище розроблюється 3-ма видобувними уступами (горизонт +18,0 м, горизонт +3,0 м, горизонт –12,0 м).

Видобувні роботи проводяться за допомогою БВР. Для буріння свердловин в кар'єрі орендується буровий верстат «Atlas Copco». Подрібнення негабариту проводиться в комплексі з БВР [7].

Гірська порода, яка попередньо була підірвана та реалізована, являється готовою продукцією. Транспортування гірської породи на ДСЗ для переробки проводиться безпосередньо покупцем. У разі необхідності, для проведення розкривних робіт, проводять тендер, для визначення підрядної організації, яка матиме всі дозвільні документи для виконання даного виду робіт.

Гірничий відвід площею 32,6 га по Березівському-І родовищу гранітів оформлений в установленому порядку.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент		Брунь О.В.						
Керівник		Коробійчук В.В.					1	36
К.розділу		Коробійчук В.В.				“Житомирська політехніка” РР-44		
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.						

Акт гірничого відводу № 3265 від 07.11.2017 року виданий Державною службою України з питань праці. В 2005 році, згідно Земельного кодексу України від 25.10.2001 року, пункт, розділ 10, проведена інвентаризація земель, що належать ТДВ «Березівський кар'єр» і заключений договір на оренду землі площею 41,3309 га, 30.03.2005 року з Житомирською районною держадміністрацією терміном на 49 років, в границях, вказаних на зведеному плані.

Розрахунок необхідної кількості гірничої маси проводиться згідно запланованого об'єму виробництва продукції з врахуванням технологічних і експлуатаційних втрат, об'ємної ваги граніту в щільному тілі, об'ємної ваги щебеню по фракціях [8].

Експлуатаційні втрати складають – 0,12 % від запланованого об'єму видобутку корисної копалини. Експлуатаційні втрати складаються з втрат при БВР, при транспортуванні і переробці гірничої маси, розрахунок експлуатаційних втрат приводиться нижче. Об'ємна вага граніту 2,65 т.м³ в щільному тілі. Всього видобуток гірничої маси планується в об'ємі – 420,0 тис.м³ в щільному тілі. В тому числі заплановані експлуатаційні втрати при видобуванні складають 0,12 %, звідси об'єм втрат складе:

$$V_{\text{втрат}}^{\text{експ}} = V_{\text{заг}} \cdot q_{\text{втрат}} \quad (2.1)$$

$$V_{\text{втрат}}^{\text{експ}} = 420 \cdot 12\% = 0,504, \text{ тис. м}^3$$

де $V_{\text{заг}}$ – загальний об'єм порід, які планується добути;

$q_{\text{втрат}}$ – відсоток експлуатаційних втрат.

Експлуатаційні втрати корисної копалини складаються з втрат: втрати при застосуванні бурових робіт, транспортуванні гірничої маси до місця переробки

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

при екскаваторному способі розробки родовища. Загальні втрати складають 0,12 % від річної необхідності в гірничій масі на 2020 рік, що дорівнює 504,0 м³.

Втрати спричинені бурінням свердловин:

$$V_{\text{бур}} = \pi \cdot R^2 \cdot H \quad (2.2)$$

$$V_{\text{бур}} = 3,14 \cdot 0,075^2 \cdot 28585 = 504,0, \text{ м}^3$$

де π – математична стала;

R – радіус свердловин;

H – загальна кількість погонних метрів свердловин.

Загальна кількість свердловин знаходитиметься як:

$$P = V_{\text{рік}} / V_{\text{св}} \quad (2.3)$$

$$P = 420000 / 254,7 = 1649, \text{ шт.}$$

де $V_{\text{рік}}$ – загальний об'єм, запланований для видобування;

$V_{\text{св}}$ – вихід гірничої маси з однієї свердловини діаметром 150 мм та глибиною рівною 16,0 м.

Отже, загальна висота свердловин буде знаходитись як:

$$H = P \cdot S \quad (2.4)$$

$$H = 1649 \cdot 17,5 = 28585, \text{ м}$$

де S – середня глибина буріння свердловин з врахуванням перебуру.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Втрати при видобувних роботах проектом розробки Березівського кар'єру не передбачаються, отже $V_{\text{бв}}=0 \text{ м}^3$.

Загальний об'єм експлуатаційних втрат становитиме:

$$V_{\text{еск}} = V_{\text{бур}} + V_{\text{бв}} \quad (2.5)$$

$$V_{\text{еск}} = 504,0 + 0 = 504,0, \text{ м}^3$$

Режим роботи підприємства є досить типовим, на підприємстві прийнятий робочий тиждень з перериванням з двома вихідними днями. Загальна кількість робочих днів на рік становить 260, кількість робочих змін при цьому 2, тривалістю по 8 годин кожна (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Режим роботи підприємства

№ з/п	Найменування показника	Значення		Одиниці вимірювання
		по корисній копалині	по розкривних породах	
1	Режим роботи	цілорічний	цілорічний	-
2	Кількість робочих днів на рік	260	260	дні
3	Кількість змін на добу	2	2	зміни
4	Кількість робочих днів впродовж тижня	5	5	дні
5	Тривалість однієї зміни	8	8	години

Видобувні роботи в 2020 році плануються в північній частині видобувних горизонтів +21,0 м та +6,0 м, в західній частині видобувних горизонтів +21,0 м та гор. +6,0 м (календарне планування розкривних та видобувних робіт показано в таблиці 2.2).

Таблиця 2.2

Календарний план робіт на 2020 рік

№ з/п	Горизонт	Одиниці вимірювання	Планова продуктивність	В тому числі по кварталах			
				I	II	III	IV
1	По гірничій масі						
1.1	+21,0 м	тис.м ³	75,0	25,0	25,0	25,0	0,0
1.2	+6,0 м	тис.м ³	345,0	80,0	80,0	80,0	105,0
1.3	Разом	тис.м ³	420,0	105,0	105,0	105,0	105,0
2	По розкриву						
2.1	+33,0 м	тис.м ³	600,0	150,0	150,0	150,0	150,0

Термін існування кар'єру:

$$T_p = V_{к.к}^{пр} / Q_{к.к}^{рік} \quad (2.6)$$

$$T_p = 12176,0 / 420,0 = 28,99, \text{ роки}$$

де $V_{к.к}^{пр}$ – запаси гірничої маси в контурах кар'єру;

$Q_{к.к}^{рік}$ – річна планова продуктивність по гірничій масі.

Величини добових та змінних об'ємів по розкривним та видобувним роботам:

$$Q_{роз}^{зм} = \frac{Q_{роз}^{рік}}{N_{роз}^{дн} n_z} \quad (2.7)$$

$$Q_{роз}^{зм} = \frac{600000}{260 \cdot 2} = 1153,85, \text{ м}^3 / \text{зм}$$

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де $Q_{\text{роз}}^{\text{рік}}$ – річний плановий об’єм по розкривних породах;

$N_{\text{роз}}^{\text{дн}}$ – кількість днів на рік по відпрацюванню розкривних порід;

n_3 – кількість змін на добу.

$$Q_{\text{к.к}}^{\text{зм}} = \frac{Q_{\text{к.к}}^{\text{рік}}}{N_{\text{к.к}}^{\text{дн}} n_3} \quad (2.8)$$

$$Q_{\text{к.к}}^{\text{зм}} = \frac{420000}{260 \cdot 2} = 807,7, \text{ м}^3 / \text{зм}$$

де $Q_{\text{к.к}}^{\text{рік}}$ – річний плановий об’єм по розкривних породах;

$N_{\text{к.к}}^{\text{дн}}$ – кількість днів на рік по відпрацюванню розкривних порід;

n_3 – кількість змін на добу.

$$Q_{\text{роз}}^{\text{доб}} = \frac{Q_{\text{роз}}^{\text{рік}}}{N_{\text{роз}}^{\text{дн}}} \quad (2.9)$$

$$Q_{\text{роз}}^{\text{доб}} = \frac{600000}{260} = 2307,69, \text{ м}^3 / \text{добу}$$

$$Q_{\text{к.к}}^{\text{доб}} = \frac{Q_{\text{к.к}}^{\text{рік}}}{N_{\text{к.к}}^{\text{дн}}} \quad (2.10)$$

$$Q_{\text{к.к}}^{\text{доб}} = \frac{420000}{260} = 1615,38, \text{ м}^3 / \text{добу}$$

За результатами розрахунків було складено таблицю продуктивності по розкривних породах та гірничій масі (таблиця 2.3).

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Об'єми видобування

№ з/п	Період часу	Значення продуктивності		Одиниці вимірювання
		по гірничій масі	по розкривних породах	
1	Рік	420000,00	600000,00	м ³
2	Місяць	35000,00	50000,00	м ³
3	Тиждень	8750,00	12500,00	м ³
4	Доба	1615,38	2307,69	м ³
5	Зміна	807,69	1153,85	м ³
6	Година	100,96	144,23	м ³

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин**2.2.1. Проведення капітальних гірничих виробок**

Роботи з влаштування капітальних і розрізних траншей та з'їздів на нижче розташовані горизонти проект не передбачає, оскільки вони вже існують, а планова продуктивність підприємства пов'язана з розробкою розкритих горизонтів [9].

Проектом передбачено розкриття родовища системою капітальних траншей. Розкриття горизонтів виконано ковзними з'їздами. Схил складає 80% враховуючи, що транспортування породи здійснюється автомобільним транспортом, ширина з'їзду становить 11 м.

Необхідна довжина з'їзду може бути знайдена наступним чином:

$$L = \frac{1000H_y}{i} \quad (2.11)$$

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$L = \frac{1000 \cdot 12}{80} = 150, \text{ м}$$

де H_y – висота уступу;

i – проектний кут ухилу з'їзду.

Розкриття робочих горизонтів здійснювалось з метою забезпечення сформованих транспортних комунікацій на уступах вантажопотоків, які дозволяють переміщувати вантаж до пунктів приймання [10].

Розпушена в траншеї скельна порода у відповідповідності до проекту розробки та наявного парку засобів механізації завантажувється екскаватором Hitachi 2X450 у автосамоскиди типу БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540.

Об'єм похилої траншеї може бути знайдений за формулою:

$$V_T = \frac{1}{2} \cdot \frac{1000 \cdot H_y^2}{i} \left(\frac{B_{\text{т.р.}}}{2} + \frac{H_{\text{т.р.}}}{3tg\alpha^{\text{тр}}} \right) \quad (2.12)$$

$$V_T = \frac{1}{2} \cdot \frac{1000 \cdot 12^2}{80} \cdot \left(\frac{20}{2} + \frac{12}{3tg80^\circ} \right) = 22615, \text{ м}^3$$

де $B_{\text{т.р.}}$ – ширина основи траншеї, м;

$H_{\text{т.р.}}$ – глибина закладання траншеї, м;

$\alpha^{\text{тр}}$ – кут укосів бортів траншеї.

Визначення мінімальної ширини робочого майданчика. Мінімальна ширина робочого майданчика визначається за формулою:

$$Ш_{\Pi} = A_1 + \Pi_{\Pi} + \Pi_1 + \Pi_6 + \Pi_0 \quad (2.13)$$

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$\Sigma_{\Pi} = 22,5 + 11,0 + 1,5 + 4,5 + 2,7 = 42,0, \text{ м}$$

де A_1 – ширина робочої площадки;

Π_{Π} – ширина проїзної частини;

Π_1 – ширина узбіччя з нагорної сторони;

Π_0 – ширина узбіччя з низової сторони, з врахуванням огорожі;

Π_6 – ширина основи призми можливого обрушення:

$$\Pi_6 = H_y(ctg\alpha_{\text{роб}} - ctg\alpha_{\text{нероб}}) \quad (2.14)$$

$$\Pi_6 = 12 \cdot (ctg70^\circ - ctg80^\circ) = 2,7, \text{ м}$$

Першопочатковий фронт гірничих робіт виконували за допомогою розрізних траншей. Розрізні траншеї виконувались таким чином, щоб забезпечити безпечний рух транспортних засобів та розміщення технологічного обладнання, а також надання можливості виймання екскаватором першої заходки.

Траншеї виконані з поздовжнім схилом 5‰ для відводу води з уступу. Кут укосу робочого уступу складає 80°. Глибина розрізної траншеї відповідає глибині закладання похилої з'їздної траншеї. За заданих умов, об'єм розрізної траншеї може бути визначений як:

$$V_{\text{р.т}} = S_1 \cdot L_{\text{р.т}} \quad (2.15)$$

$$V_{\text{р.т}} = 425 \cdot 150 = 63750, \text{ м}^3$$

де $L_{\text{р.т}}$ – довжина розрізної траншеї;

S_1 – площа поперечного перетину розрізної траншеї:

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$S_1 = \frac{2H_{т.р}ctg\alpha + 2B_{т.р}}{2} H_{т.р} \quad (2.16)$$

$$S_1 = \frac{2 \cdot 12 \cdot ctg80^\circ + 2 \cdot 11}{2} \cdot 12 = 425, \text{ м}^2$$

2.2.2. Відвальні роботи під час будівництва кар'єру

Розкривні породи зняті в під час розробки родовища розміщуються в зовнішніх відвалах, які розміщуються в межах земельного відводу. Розміщення розкривних порід виконують у відповідності до встановленого проекту рекультивації у межах різних відвалів, один відвал призначений для нагромадження ґрунтово-рослинного шару, інший для нагромадження піщано-глиняного розкриву. Кожен з відвалів облаштовується за допомогою бульдозера. Відвал, який призначений для нагромадження ґрунтово-рослинного шару складається з одного ярусу висотою в 5 м. Відвал для складування піщано-глинистого розкриву складається з одного ярусу висотою в 14 м. Простягання цих відвалів по мірі їх відсипки є паралельним у північно-західному напрямку [11].

2.3. Система розробки родовища

2.3.1. Загальні положення

Враховуючи гірничо-геологічних умов залягання корисних копалин, проектом прийнята відкрита транспортна система розробки із зовнішнім відвалоутворенням.

Умови робіт: висота видобувних уступів коливається від 12 до 15 м; висота розкривного уступу становить 12 м; ширина берми безпеки рівна ширині призми можливого обрушення та заокруглена до 3 м; ширина призми безпеки – 2,7 м; прийнята ширина робочого майданчика при виконанні видобувних робіт становить 42 м. Параметри системи розробки наведені в таблиці 2.4.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4

Основні параметри системи розробки

№ з/п	Найменування параметрів		Значення	Одиниці вимірювання
1	Висота уступу		12-15	м
2	Відмітка підосви уступу		+33, +21, +6	м
3	Ширина транспортної берми		20	м
4	Ширина запобіжної берми		15	м
5	Ширина робочої площадки		60-80	м
6	Кут відкосу уступу	робочого	80	град.
		неробочого	70	град.
7	Довжина фронту робіт		90	м
8	Ширина екскаваторної заходки		15	м
9	Ширина в'їзної траншеї		20	м

У відповідності до проекту розробки Березівського родовища, видобувні роботи ведуться фронтальними навантажувачами Komatsu WA-600 та Cat 980 (таблиця 2.5) в парі з автосамоскидами БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540 (таблиця 2.6).

Таблиця 2.5

Технічні характеристики фронтальних навантажувачів

№ з/п	Параметр	Одиниці вимірювання	Значення		
			Komatsu WA600-6	Cat 980	CASE 921 E
1	Двигун	-	Komatsu SAA6D170E-5	Cat C15 ACERT	Cummins QSM 11
2	Потужність	кВт	396	264	221
3	Частота обертання	об/хв	1800	1800	1600

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.5

№ з/п	Параметр	Одиниці вимірювання	Значення		
			Komatsu WA600-6	Komatsu WA600-6	Komatsu WA600-6
4	Об'єм двигуна	л	23,2	15,2	14,2
5	К-сть циліндрів	шт.	6	6	4
6	Зусилля відриву	кН	378	273	210
7	Ширина ковша	мм	3685	3553	3000
8	Місткість ковша	м.куб	5,8	3,7	2,9
9	Час підймання	с	9,3	6	5,7
10	Час розвантаження	с	2,3	2,1	1,8
11	Час опускання	с	4,1	3,2	2,7
12	Вага	кг	53900	30159	22962

Таблиця 2.6

Технічні характеристики транспортних засобів

№ з/п	Параметр	Одиниці вимірювання	Значення	
			БелАЗ 7522	БелАЗ 7540
1	Двигун	-	ЯМЗ-240М	ЯМЗ-240М2
2	Потужність	к.с.	360	360
3	Об'єм двигуна	л	22,3	22,3
4	Трансмісія	-	напівавтомат	гідромеханічна
5	Колісна база	-	4х4	4х4
6	Вантажопідйомність	т	30	40
7	Макс. швидкість	км/год	50	50,5
8	Витрата палива на 100 км	л	85	100
9	Довжина	м	7,4	7,5
10	Ширина	м	3,4	3,5

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.7

№ з/п	Параметр	Одиниці вимірювання	Значення	
			БелАЗ 7522	БелАЗ 7540
11	Висота	м	3,6	3,8
12	Радіус повороту	м	7,9	8,7
13	Кліренс	м	0,475	0,5
14	Маса	т	51,5	62,3

Розкривні роботи ведуться екскаватором Hitachi 2X 450 (таблиця 2.7) та фронтальним навантажувачем CASE 921E в парі з автосамоскидами БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540. Зняття ґрунтово-рослинного шару виконується за допомогою бульдозерів Т-130 та Т-170. Для допоміжних робіт, зачищення робочих майданчиків, облаштування та підсіпки доріг використовується екскаватор JCB JS 235 HD [12].

Таблиця 2.8

Технічні характеристики гідравлічних екскаваторів

№ з/п	Параметр	Одиниці вимірювання	Значення	
			Hitachi ZX450	JSB JS235 HD
1	Двигун	-	Isuzu 6HK1X	D10B Tier 2
2	Потужність двигуна	кВт (к.с.)	260 (353)	198 (265)
3	Тягове зусилля	кН	319	209
4	К-сть циліндрів	шт.	6	6
5	Крутний момент	Н*м	1275	1255
6	Частота обертання	об/хв	1800	1700
7	Швидкість обертання платформи	об/хв	9	11
8	Місткість ковша	м.куб	1,4-2,5	1,1

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.8

№ з/п	Параметр	Одиниці вимірювання	Значення	
			Hitachi ZX450	Hitachi ZX450
9	Довжина	мм	11850	10900
10	Ширина	мм	3670	3340
11	Висота	мм	3450	3190
12	Максимальна висота копання	мм	15110	10600
13	Максимальна висота розвантаження	мм	9090	8640
14	Максимальна глибина копання	мм	12360	6550
15	Радіус копання	мм	15510	11200

2.3.2. Розкривні роботи

Розкривні породи на родовищі представлені ґрунтово-рослинним шаром, пісками, глинами, первинними каолінами, жорствою і вивітрілими гранітами. Об'єм розкривних порід в межах границь відпрацювання родовища по I варіанту на 1.12.2018 року складає 1569,7 тис.м³. В тому числі:

- ґрунтово-рослинний шар – 3,0 тис.м³;
- пухкий розкрив – 959,7 тис.м³;
- скельний розкрив – 560,0 тис.м³.

Потужність м'якого розкриву змінюється від 4,0 до 27,0 метрів, на основній площі родовища потужність м'якого розкриву не перевищує 10,0 м. Потужність жорстви досягає на окремих ділянках до 20,0 м. Потужність вивітрілого граніту на більшій частині знаходиться в межах від 0 до 5,0 м.

Безпосередньо на запланованій ділянці розкривні породи представлені первинним каоліном і жорствою та ґрунтово-рослинним шаром.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

В 2020 році на Березівському-І родовищі планується проведення розкривних робіт в північній, східній, західній та південній частинах кар'єру.

Напрямок робіт обмежений проектними границями відпрацювання по І-му варіанту. Розкривні породи на даній ділянці представлені каоліном та жорствою. Потужність розкриву на ділянці коливається від 5,0 м до 14,0 м і в середньому складає 12,0 м [13].

Об'єм розкривних порід обумовлений можливістю наявного устаткування і часом виконання робіт, враховуючи осінньо-зимовий період. В 2020 році планується виконати розкривні роботи в об'ємі – 600,0 тис.м³. Розкрив планується відпрацьовувати заходкою в середньому довжиною 35 м по всьому фронту робіт в напрямку з півночі на південь. Глибина копання буде залежати від потужності розкриву, на різних ділянках і при цьому максимальна глибина копання складе від 2,0 до 22,0 м.

Розрахунок продуктивності виймально-навантажувального обладнання при відпрацюванні розкривних порід

Годинна технічна продуктивність:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600E}{T_{\text{ц.р}}} K_e K_v \quad (2.17)$$

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 2,5}{32} \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 215,16, \text{ м}^3/\text{год}$$

де: E – місткість ковша екскаватора;

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

K_e – коефіцієнт екскавації;

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій.

					<i>РРКК.ДР20.03.02 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		15

Змінна експлуатаційна продуктивність:

$$\Pi_{\text{е.зм}} = \Pi_{\text{тех}} T_{\text{зм}} K_{\text{вз}} \quad (2.18)$$

$$\Pi_{\text{е.зм}} = 215,16 \cdot 8 \cdot 0,85 = 946,69, \text{м}^3/\text{зм}$$

Де $K_{\text{вз}}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі.

Кількість екскаваторів Hitachi WA-600, необхідна для відпрацювання розкривних порід за умов ТДВ «Березівський кар'єр»:

$$n_{\text{екс}} = Q_{\text{роз}}^{\text{зм}} / \Pi_{\text{е.зм}} \quad (2.19)$$

$$n_{\text{екс}} = 1153,85 / 946,69 \approx 2, \text{екскаватори}$$

Розрахунок параметрів автотранспорту для розкривних робіт

Кількість ковшів породи, що розвантажується екскаватором Hitachi WA-600 в один автосамоскид типу БелАЗ-7522:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}}}{K_{\text{р.к}} E} \quad (2.20)$$

$$n_{\text{ков}} = \frac{18}{1,1 \cdot 2,5} \approx 6, \text{шт}$$

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

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

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Номінальна вантажопідйомність автосамоскиду БелАЗ-7522 за заданих умов:

$$m_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ков}} E K_{\text{н.н}} \rho}{K_{\text{р.к}}} \quad (2.21)$$

$$m_{\text{ном}} = \frac{6 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 1,6}{1,1} = 26,18, \text{ т}$$

де ρ – об’ємна вага гірської породи.

Необхідна ширина проїзної частини автошляху при використанні автосамоскиду БелАЗ-7522:

$$Ш_a = 2\Pi + an + (n - 1)x \quad (2.22)$$

$$Ш_a = 2 \cdot 0,75 + 3,4 \cdot 2 + (2 - 1) \cdot 1,5 = 9,8, \text{ м}$$

де Π – ширина запобіжної смуги;

a – ширина автосамоскиду;

n – к-сть смуг руху;

x – зазор між кузовами зустрічних автосамоскидів.

Кількість автосамоскидів БелАЗ-7522, що можуть ефективно використовуватись в парі з одним екскаватором Hitachi WA-600:

$$N_{\text{р.а}} = T_{\text{р}}/t_3 \quad (2.23)$$

$$N_{\text{р.а}} = 11,7/3,2 \approx 3, \text{ автосамоскиди}$$

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де t_3 – тривалість завантаження:

$$t_3 = \frac{V_{\text{куз}} k_{\text{вер}}}{0,9 K_{\text{н.н}} E} T_{\text{ц.р}} \quad (2.24)$$

$$t_3 = \frac{18 \cdot 1,15}{0,9 \cdot 1,1 \cdot 2,5} \cdot 32 = 3,2, \text{ хв}$$

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

T_p – тривалість рейсу автосамоскида:

$$T_p = t_3 + t_{\text{рух}} + t_p + t_m \quad (2.25)$$

$$T_p = 3,2 + 6,5 + 1 + 1 = 11,7, \text{ хв}$$

t_p – тривалість розвантаження;

t_m – тривалість маневрів;

$t_{\text{рух}}$ – тривалість руху:

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{ван}}}{v_{i.\text{ван}}} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{пор}}}{v_{i.\text{пор}}} \right) \quad (2.26)$$

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\frac{0,6}{20} + \frac{1}{25} + \frac{0,6}{25} + \frac{1}{30} \right) = 6,5, \text{ хв}$$

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

$v_{i.\text{ван}}$ та $v_{i.\text{пор}}$ – швидкість руху автосамоскиду відповідно з вантажем та без нього на різних ділянках з різними умовами руху.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

2.3.3. Видобувні роботи

Корисна копалина в межах кар'єрного поля характеризується коливанням потужності та позначок покрівлі і підшви покладу. У відповідності до загально прийнятої класифікації граніт відноситься до гірських порід 1 групи по важкості екскавації. Відповідно дана порода має бути піддана розпушенню перед видобуванням. Середня об'ємна вага граніту Березівського родовища становить – 2,65 т/м³, родовище являється мало обводненим.

У відповідності з прийнятою системою розробки родовища проектом передбачається розробка видобувних горизонтів за допомогою фронтальних навантажувачів Komatsu WA-600 та Cat 980, ємністю ковша – 5,8 та 3,7 м³ відповідно, з подальшим відвантаженням в автосамоскиди БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540.

Видобувні і навантажувальні роботи на кар'єрі виконуються паралельними заходками по всій довжині фронту робіт. Максимальна ширина заходки становить 15 м. При досягненні меж кар'єрного поля проводиться фіксація неробочих бортів кар'єру по корисній копалині під кутом 70°. Ці роботи виконуються тим же обладнанням у відповідності до спеціального паспорту, який затверджується технічним керівником підприємства [14].

Всі роботи з видобування гірничої маси розкриву виконуються у відповідності до «Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом».

Розрахунок продуктивності виймально-навантажувального обладнання при відпрацюванні корисної копалини

Технічна продуктивність фронтального навантажувача Komatsu WA-600:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600E}{T_{\text{ц.р}}} K_e K_v \quad (2.27)$$

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 5,8}{65} \cdot 0,65 \cdot 0,8 = 167,04, \text{ м}^3/\text{год}$$

де E – місткість ковша навантажувача;

$T_{\text{ц.р}}$ – тривалість циклу навантажувача при заданій схемі роботи;

K_e – коефіцієнт екскавації;

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій.

Змінна експлуатаційна продуктивність:

$$P_{\text{е.зм}} = P_{\text{тех}} T_{\text{зм}} K_{\text{вз}} \quad (2.28)$$

$$P_{\text{е.зм}} = 167,04 \cdot 8 \cdot 0,55 = 734,98, \text{ м}^3/\text{зм}$$

Де $K_{\text{вз}}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі.

Кількість фронтальних навантажувачів Komatsu WA-600, необхідна для відпрацювання розкривних порід за умов ТДВ «Березівський кар'єр»:

$$n_{\text{екс}} = Q_{\text{кк}}^{\text{зм}} / P_{\text{е.зм}} \quad (2.29)$$

$$n_{\text{екс}} = 807,69 / 734,98 \approx 2, \text{ екскаватори}$$

Відповідно, для відпрацювання корисної копалини прийнято 1 фронтальний навантажувач Komatsu WA-600 та 1 фронтальний навантажувач Cat 980.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Розрахунок параметрів автотранспорту для видобувних робіт

Кількість ковшів породи, що розвантажується фронтальним навантажувачем Komatsu WA-600 у один автосамоскид БелАЗ-7540:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}}}{K_{\text{р.к}} E} \quad (2.30)$$

$$n_{\text{ков}} = \frac{22}{1,5 \cdot 5,8} \approx 2, \text{ шт}$$

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

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

Номінальна вантажопідйомність автосамоскиду БелАЗ-7540 за заданих умов експлуатації:

$$m_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ков}} E K_{\text{н.н}} \rho}{K_{\text{р.к}}} \quad (2.31)$$

$$m_{\text{ном}} = \frac{2 \cdot 5,8 \cdot 0,9 \cdot 2,65}{1,5} = 17,42, \text{ т}$$

де ρ – об'ємна вага гірської породи.

Необхідна ширина проїзної частини автошляху при використанні автосамоскиду БелАЗ-7540:

$$Ш_a = 2П + an + (n - 1)x \quad (2.32)$$

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

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

де Π – ширина запобіжної смуги;

a – ширина автосамоскиду;

n – к-сть смуг руху;

x – зазор між кузовами зустрічних автосамоскидів.

Кількість автосамоскидів БелАЗ-7540, що можуть ефективно використовуватись в парі з одним навантажувачем Komatsu WA-600:

$$N_{p.a} = T_p / t_z \quad (2.33)$$

$$N_{p.a} = 9,67 / 2,17 \approx 4, \text{ автосамоскидів}$$

де t_z – тривалість завантаження:

$$t_z = \frac{V_{\text{куз}} k_{\text{вер}}}{0,9 K_{\text{н.н}} E} T_{\text{ц.р}} \quad (2.34)$$

$$t_z = \frac{22 \cdot 1,15}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 5,8} \cdot 65 = 2,17, \text{ хв}$$

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

T_p – тривалість рейсу автосамоскида:

$$T_p = t_z + t_{\text{рух}} + t_p + t_m \quad (2.35)$$

$$T_p = 2,17 + 5 + 1,5 + 1 = 9,67, \text{ хв}$$

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

t_p – тривалість розвантаження;

t_m – тривалість маневрів;

$t_{\text{рух}}$ – тривалість руху:

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{ван}}}{v_{i.\text{ван}}} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{пор}}}{v_{i.\text{пор}}} \right) \quad (2.36)$$

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\frac{0,3}{20} + \frac{0,9}{25} + \frac{0,3}{25} + \frac{0,9}{30} \right) = 5, \text{ хв}$$

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

$v_{i.\text{ван}}$ та $v_{i.\text{пор}}$ – швидкість руху автосамоскиду відповідно з вантажем та без нього на різних ділянках з різними умовами руху.

Підготовка порід до виймання

Буро-вибухові роботи та подрібнення негабариту проводяться підрядчиком ТОВ "ТЕХРОЗРОБКА". При підриванні свердловин приймається багаторядне короткоуповільнене підривання. Схема підривання свердловин "хвильова", "клинова", або "трапецевидний вруб". Основні параметри буро-вибухових робіт наведені в таблиці 2.9 [15].

При проведенні вибухових робіт на ТДВ «Березівському кар'єр» встановлена вибухонебезпечна зона радіусом 350,0 м. На границі вибухонебезпечної зони виставляється 15 постів. Суміжні пости є взаємно видимими. На період вибухових робіт, всі люди виводяться за межі вибухонебезпечної зони, підрильники ховаються в спеціальних укриттях. На північному борту кар'єру, на самому найвищому місці вивішується сигнальний прапор [16].

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Лінії електропередач на період вибухових робіт знеструмлюються. Початок і кінець вибухових робіт оповіщаються сиреною, яка встановлена за межами вибухонебезпечної зони. Перед кожним масовим вибухом видається наказ по підприємству з вказанням заходів по проведенню масового вибуху і відповідальних за проведення заходів.

Таблиця 2.9

Основні параметри БВР

№ з/П	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Верстат	Atlas Copco	-
2	Група порід	IX	-
3	Висота уступу	12-15	м
4	Сітка свердловин	4×4	м
5	Перебур у відсотках довжини свердловини	10	%
6	Розрахункова ЛНО	5	м
7	Кількість рядів у заходці	5-6	шт.
8	Ширина заходки	20-25	м
9	Вихід гірської маси з 1 м.п. свердловини	16	м ³
10	Діаметр свердловини	150	мм
11	Величина заряду в 1-й свердловині	260	кг
12	Довжина заряду	10,5	м
13	Спосіб підривання	Електричний з ДШ і КЗДШ	-
14	Інтервали уповільнення	25, 50, 75, 100	мс
15	Ширина розвалу гірничої маси	35-45	м
16	Питома витрата ВР	1,3	кг/м ³

Вагомим недоліком БВР робіт є доволі великий відсоток виходу негабариту, в межах 20% від річної продуктивності по гірничій масі. У відповідності до теми роботи, головним завданням даної роботи є знаходження та розробка проектних рішень з технології переробки негабариту. При виборі найбільш ефективного способу руйнування негабаритів приймаються до уваги досягнуті техніко-економічні показники порівнювальних способів, а також можливість руйнування негабаритів без зупинки технологічного обладнання [17].

Не менш значними факторами при виборі способу є вартість руйнування негабаритів, продуктивність застосовуваного обладнання. Приймаються до уваги також фактори, які мають соціальне значення. Так, вібрація, шум, концентрація пилу і шкідливих газів на робочому місці не повинні перевищувати допустимих санітарних норм і правил, а технологія процесу руйнування негабаритів не повинна приносити шкоду навколишньому середовищу.

В гірничовидобувних галузях промисловості до обладнання, яке відповідає експлуатаційним, економічним та екологічним вимогам, відносяться бутобої ударної дії, які дозволяють значно підвищити ефективність вторинного подрібнення порід на відкритих гірничих роботах [18].

Основна перевага ударних машин – це універсальність. Застосування ударних машин для руйнування негабаритів забезпечує ріст продуктивності обладнання не за рахунок нарощування потужності базових машин, а за рахунок підвищення енергії одиничного удару при повному використанні потужності базової машини. Внаслідок цього, за рахунок регулювання при заданій потужності значеннями частоти ударів і енергії удару забезпечується ефективна робота обладнання при руйнуванні негабаритів з різноманітними міцністними властивостями, розмірами, формами і т.д.

Отже, враховуючи всі вище перераховані фактори, для руйнування негабариту за умов ТДВ «Березівський кар'єр» найбільш раціональним було ідентифіковано гідромолот. Гідромолот при значній енергії удару має порівняно невелику масу і розміри, що дозволяє створити компактний і маневрений агрегат

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		25

для руйнування негабаритів на базі універсального гідравлічного екскаватора. В цілому, кар'єрні бутобой з гідромолотом відрізняються порівняно високою ефективністю роботи як за рахунок росту продуктивності бутобоя, так і за рахунок високої мобільності базової машини [19].

Варто зважати на те, що процес руйнування негабаритів на відміну від процесу взаємодії інструмента з гірською породою має свої відмінні особливості. Особливості процесу руйнування негабаритів обумовлюються наступними обставинами:

- конфігураціями негабариту та його положеннями в момент удару;
- впливом стійкості основи, на якій розташовується негабарит;
- направленням вектору ударного імпульсу відносно поверхні негабариту.

Процес ударного руйнування негабаритів відрізняється складністю в управлінні молотом при наведенні робочого органу та при регулюванні режимних параметрів (енергії удару та частоти ударів). Вид удару (центральный або зовнішньо-центральный; прямий або косий) визначається характером розміщення негабаритів – роздільне розташування негабаритів на підготовленій поверхні або розміщенням в навалі (штабелі) [20].

При розміщенні негабаритів в навалі на вид удару впливає співвідношення між розмірами робочої зони бутобоя (висота підйому молота, виліт стріли та ін.) і розмірами навала. Якість дроблення і ефективність функціонування бутобоею в цьому випадку обумовлюється спроможністю молота пристосовуватися до конфігурації негабариту, який руйнується. Власне принцип роботи гідромолота полягає в тому, що під час динамічних навантажень здійснюється руйнування негабаритів, в результаті чого здійснюється відбивання, тобто відділення шматків (рис. 2.1).

При відбиванні інструмент встановлюється на поверхню негабариту на відстані Н (крок відбивання) від вільної поверхні. При зтиканні інструменту під дією ударного навантаження порода стискається в напрямку швидкості

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

заглиблення та під інструментом утворюється ядро ущільнення. При ущільненні ядро одночасно розширюється перпендикулярно поверхні, по якій завдано удар. Це викликає появу реакції на бічних поверхнях ядра ущільнення. Якщо робота, що здійснюється ядром ущільнення, при розширенні, перевищить енергію зв'язку шматка об'ємом з негабаритів, внаслідок чого станеться відбивання шматка - сколювання (об'ємне руйнування) [21].

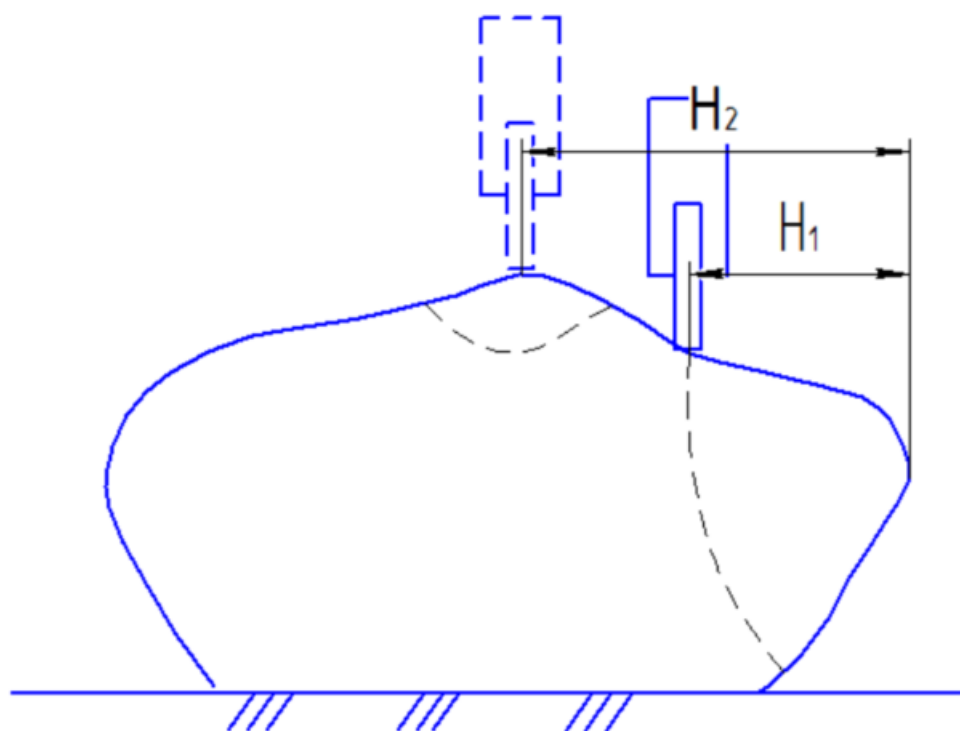


Рис.2.1. Схема відбивання: сколювання при $H=H_1$; відколювання при $H=H_2$

При певній величині кроку відбивання $H_2 > H$ руйнування буде «поверхневим», яке відбувається на одній вільній поверхні. Такий механізм відбивання називається виколуванням.

Притискати гідромолот до негабаритного шматка породи за допомогою гідроциліндрів робочого обладнання потрібно так, щоб рівнодіюча сила притискання була спрямована уздовж осі молота, що зменшує радіус роботи екскаватора і складає $0,8 - 0,7R_{ч.мах}$. Аналіз багаторічного досвіду використання

гідромолотів для дроблення негабариту та робочих параметрів черпання кар'єрних екскаваторів з оберненою лопатою дозволив встановити залежність радіуса черпання екскаватора від маси екскаватора.

Отже, оскільки екскаватор JCB JS235 HD не задіяний на основних роботах, на базі нього пропонується встановити нависне обладнання для руйнування негабаритів INDECO HP 1500 (таблиця 2.10). Паспорт екскаватора JCB JS235 HD з гідромолотом INDECO HP 1500 зображено на рис.2.2, де показані основні параметри, при дотриманні яких, можливо отримати максимальну продуктивність даного обладнання [22].

Таблиця 2.10

Технічні характеристики гідромолота INDECO HP 1500

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Маса машини	12-16	т
2	Експлуатаційна маса	940	кг
3	Діаметр інструменту	107	мм
4	Робочий тиск	180	бар
5	Потік	80-140	л/хв
6	Частота	820	об/хв
7	Енергія удару	2100	Дж

Параметр А, в першу чергу залежить від довжини стріли, для даного обладнання становить не більше 5,9 м, максимальний радіус руйнування, при якому можливий прямий удар гідромолота залежить від довжини рукояті і довжини стріли ($B \leq 8,9$ м). Максимальний радіус дії гідромолота С становить 10,3 м для даного обладнання, залежить від довжини гідромолота, довжини рукояті і стріли. Мінімальний радіус дії гідромолота, залежить від довжини стріли ($M \geq 3,1$ м).

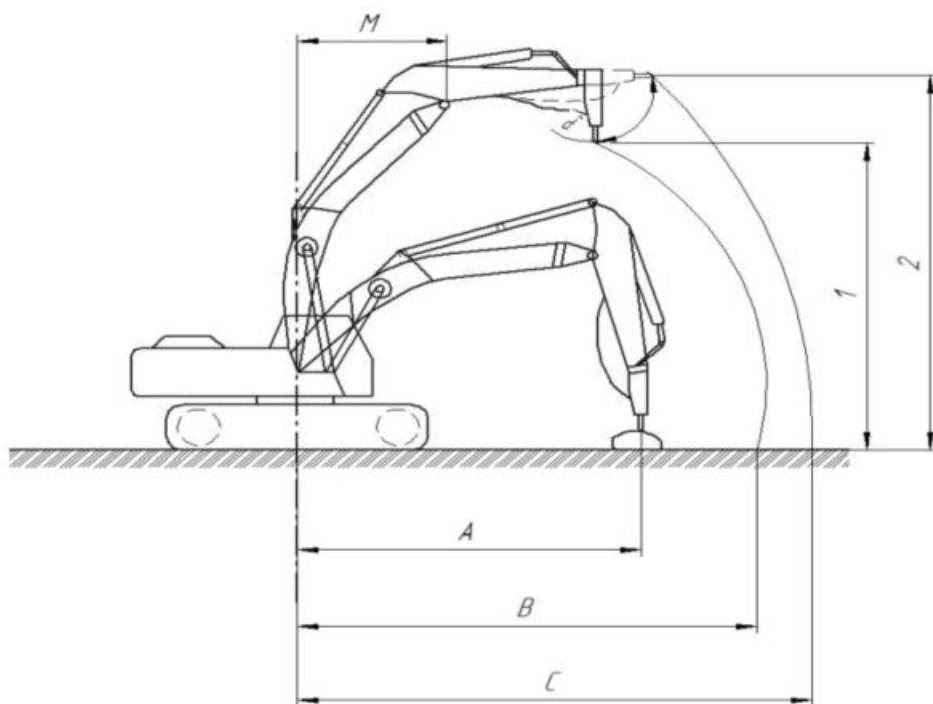


Рис.2.2. Схема роботи екскаватора JCB JS235 HD з гідромолотом INDECO HP 1500 з наступними параметрами: А – максимальний радіус руйнування, при якому гідромолот має максимальну притискну силу, за рахунок ваги рукояті; В – максимальний радіус руйнування, при якому можливий прямий удар гідромолота; С – максимальний радіус дії гідромолота; М – мінімальний радіус дії гідромолота; 1 – максимальна висота дії гідромолота при його вертикальному положенні (8,1 м); 2 – максимальна висота дії гідромолота при його горизонтальному положенні (9,5 м); d – дуга переміщення гідромолота.

Технічна продуктивність гідромолоту визначається його ефективною потужністю, тобто добутком енергії удару і частоти ударів. Чим більше міцність матеріалу, який потрібно руйнувати за допомогою гідромолота, тим більший вплив на продуктивність надає величина енергії удару. Енергія удару гідромолота має бути такою, щоб руйнування оброблюваного матеріалу під вістрям його робочого інструменту відбувалося не більше ніж за 15–30 с.

За результатами наукових праць присвячених даному питанню, найбільша продуктивність гідромолоту досягається при руйнуванні негабаритів плитчастої і

пластинчастої форм. При складній конфігурації (кутастій формі) негабариту в процесі руйнування спостерігаються несприятливі режими роботи гідромолоту – простріл (холостий удар) або бічний відскік [23].

Поєднавши параметри обраного гідромолота та напрацювання попередників було встановлено, що дроблення одного негабаритного шматка породи здійснюється гідромолотом INDECO HP 1500 приблизно за 10–12 ударів гідроударної установки. Гідроударна установка може виконати 300–500 ударів за хвилину, це означає, що для руйнування одного негабариту потрібно затратити 2–3 секунди. В такому випадку, продуктивність гідроударної установки умовно можливо визначити за формулою:

$$P = t_{p.нег} + t_{пер} + t_{вст.у} \quad (2.37)$$

де $t_{p.нег}$ – час, необхідний на руйнування одного негабариту;

$t_{пер}$ – час, необхідний на пересування гідроударної установки;

$t_{вст.у}$ – час, необхідний на встановлення установки на негабарит.

При рівномірному розкладенні негабаритів, час на виконання допоміжних операцій буде меншим ніж при розкладенні негабаритів в навал, оскільки при розкладенні негабаритів в навал втрачається час на переміщення негабариту для ефективного його дроблення або витіснення з поміж інших кондиційних шматків породи. Рівномірне розкладення негабаритів характеризується більшими розмірами робочого майданчику, тому час для переїзду машини буде більшим ніж при дробленні негабаритів в навалі. За виробничих умов ТДВ «Березівський кар'єр» складання негабаритів виконується в навал. Динаміка зміни продуктивності гідромолота в залежності від розмірів шматків негабариту показана на рисунку 2.3.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

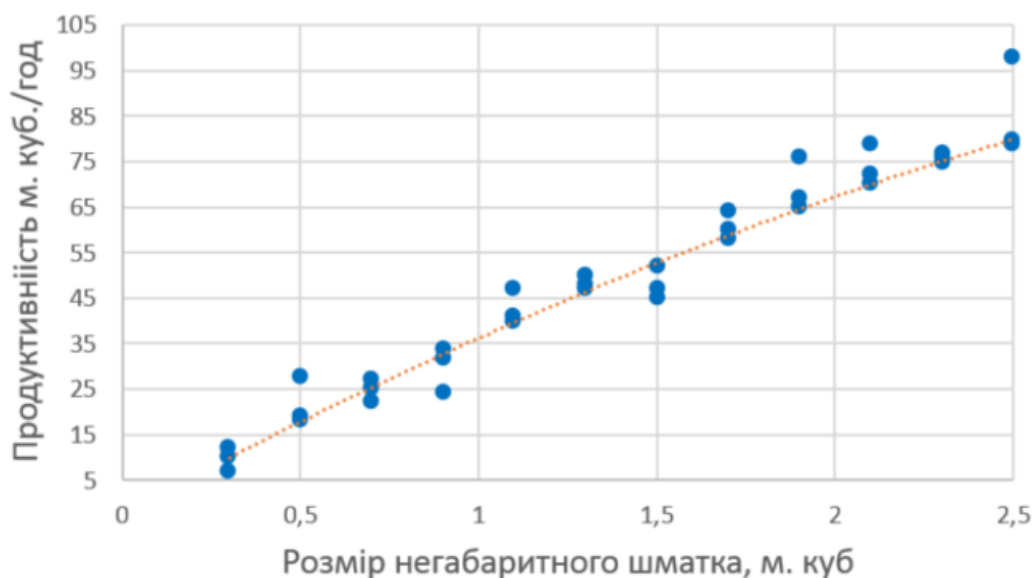


Рис.2.3. Залежність продуктивності гідромолоту силою удару в 2000 Дж у залежності від об'єму негабариту при його розкладанні в навал

Враховуючи, що розміри негабариту ТДВ «Березівський кар'єр» зумовлено параметри ДСЗ, негабаритом класифікують шматки породи, розміром більше 1 м³. Відповідно при руйнуванні шматків породи розміром від 1 м³ до 2,5 м³ теоретична продуктивність гідромолоту становитиме 60 м³/год.

Отже, при заданій річній продуктивності підприємства, очікуваний вихід негабариту становитиме:

$$V_{\text{нег}} = V_{\text{г.м}} \cdot q_{\text{нег}}. \quad (2.38)$$

$$V_{\text{нег}} = 420000 \cdot 20\% = 84000, \text{ м}^3/\text{рік}$$

де $V_{\text{г.м}}$ – продуктивність кар'єру по гірничій масі;

$q_{\text{нег}}$ – коефіцієнт виходу негабариту.

Змінний об'єм по негабариту становитиме:

$$Q_{\text{нег.зм}} = \frac{V_{\text{нег}}}{N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}}} \quad (2.39)$$

$$Q_{\text{нег.зм}} = \frac{84000}{260 \cdot 2} = 161,5, \text{м}^3/\text{зм}$$

де $N_{\text{дн}}$ – кількість робочих днів на рік;

$n_{\text{зм}}$ – кількість робочих змін на добу.

Теоретична змінна продуктивність гідромолоту становитиме:

$$Q_{\text{теор}} = Q_{\text{год}} \cdot t_{\text{зм}} \quad (2.40)$$

$$Q_{\text{теор}} = 60 \cdot 8 = 480, \text{м}^3/\text{зм}$$

де $Q_{\text{год}}$ – теоретична годинна продуктивність гідромолота;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни.

Фактична продуктивність гідромолоту становитиме:

$$Q_{\text{ескп}} = Q_{\text{теор}} \cdot k_e \cdot k_{\text{вз}} \quad (2.41)$$

$$Q_{\text{ескп}} = 480 \cdot 0,8 \cdot 0,85 = 326,4, \text{м}^3/\text{зм}$$

де k_e – коефіцієнт використання гідромолоту;

$k_{\text{вз}}$ – коефіцієнт використання змінного часу.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Необхідна кількість гідромолотів, для забезпечення річної продуктивності по відпрацюванню негабариту:

$$n_{\text{гідр.}} = \frac{V_{\text{нег}}}{Q_{\text{ескп}}} \quad (2.42)$$

$$n_{\text{гідр.}} = \frac{8400}{326,4} = 1, \text{гідромолот}$$

Отже, один гідромолот INDECO HP 1500, встановлений на базі екскаватора JCB JS235 HD дозволить забезпечити переробку річного об'єму негабариту у розмірі 84000 м³/рік.

2.3.4. Відвалоутворення

Відвал розкривних порід, згідно технічному проекту, розташований в північно східній частині кар'єрного поля. Загальна площа, що необхідна для розміщення розкривних порід по І-му варіанту відпрацювання складає 12,0 га. На теперішній час відведена ділянка під І-шу чергу відвалу, площею 4,9 га, на якій розміщено відвальне господарство. Параметри відвалу вказані в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Параметри відвалу

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Тип породи	Розкрив сипкий	-
2	Тип відвалу	Бульдозерний, зовнішній	-
3	Стійкий кут	40	град.

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
4	Робочий кут	45	град.
5	Ширина призми обрушення	1,2	м
6	Максимальна висота	11	м

2.3.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Земельних ділянок, що підлягають рекультивації в 2020 році, не має. Згідно технічного проекту рекультивації земель порушених при розробці Березівського-І родовища граніту, у відпрацьованому просторі кар'єру створюється водоймище, поверхня і виположені відкоси зовнішніх відвалів, а також виположені відкоси бортів кар'єру підготовлюються під насадження лісу і чагарників.

2.4. Електропостачання кар'єру

Забезпечення електроенергією виробничого комплексу ТДВ «Березівський кар'єр» здійснюється від головної понижуючої підстанції 35/6 кВ, яка знаходиться на майданчику дробарно-сортувального заводу.

Система напруги 35 кВ:

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

Електропостачання кар'єру виконується від РУ-6 кВ, трансформаторної підстанції за №2 і КТПН-2 повітряними лініями 6кВ, що простягаються вздовж фіксованого борту кар'єру.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

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

Забезпечення безпечних видобувних робіт в нічний час передбачено штучним освітлення. Освітлюються робочі майданчики і привибійні шляхи. У відповідності з правилами технічної експлуатації освітлення місць видобутку і навантаження екскаватором гірничої маси повинен бути не нижче 5лк.

Номінальна напруга електричних мереж становить вище 1000В – 6 кВ, до 1000В – 0,4-0,23 кВ. Встановлена потужність електричних приймачів складає 1475 кВт. Розрахункове активне навантаження на силову мережу становить 1044 кВт. Розрахункове реактивне навантаження – 968 кВ.

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

2.5. Водовідлив

У відповідності до геологічного звіту, притік підземних вод в кар'єр при його максимальному розвитку складе 3170,0 м³ на добу або 132,0 м³/год. Сумарний притік в кар'єр підземних вод і атмосферних опадів складе 3634,0 м³ за добу, або 151,4 м³/год. Звідси необхідна продуктивність насосів головної водовідливної установки, для відкачування води протягом не більше 20 годин максимально очікуваного притоку води, повинна бути:

$$Q_{\text{нас}} = Q_{\text{оп}} / t_{\text{від}} \quad (2.43)$$

$$Q_{\text{нас}} = 3634 / 20 = 182, \text{ м}^3 / \text{год}$$

де $Q_{\text{оп}}$ – розрахункове очікуване значення притоку води в кар'єр;

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$t_{\text{від}}$ – тривалість відкачування води.

Повний манометричний натиск насосу повинен забезпечувати подачу води на висоту 77-80,0 м. З врахуванням 10 % втрат натиску по трубопроводу, необхідний манометричний тиск складе – 88,0 м.

Виходячи з цього, водовідливне господарство обладнане електронасосом продуктивністю 300,0 м³/год, потужність 200 кВт, водонатиском – 100,0 м. На даний час сумарний притік води в кар'єр складає 1 200,0 м³ за добу, висота подачі води 61-63,0 м. Отже, встановлений насос НЦ-400 сповна забезпечить відкачування води з кар'єру.

Відкачування води з кар'єру здійснюється підрядною організацією з водозбірника, що знаходиться в північно-східній частині IV уступу, (гор. + 6 м.), місткістю 600,0 м³. Вода з водозбірника по трубах діаметром 250 мм подається у відстійник, розташований в північній частині родовища. З I-го відстійника вода самотіком по водовідливній канаві стікає ще в два відстійники в східній і південно-східній частині родовища і після відстою в струмок.

Двічі в рік здійснюється лабораторний аналіз вод, що скидаються. Для захисту кар'єру від паводкових і дощових вод уздовж західної, північно західної і південної його кордонів відсипана гребля, яка захищає кар'єр також і від попадання води із струмка під час його розливу. З східного боку пониження рельєфу убік від кар'єру виключає попадання води в кар'єр.

					РРКК.ДР20.03.02 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Основні положення стосовно охорони праці

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

Згідно Закону України «Про охорону праці» і колективного договору введено в дію положення: «Служба охорони праці».

На підприємстві проводяться щорічні обов'язкові медичні огляди працівників з шкідливими умовами праці, згідно заключення санстанції. На підприємстві не застосовується праця неповнолітніх.

Робітники, що задіяні на роботах з підвищеною небезпекою, проходять один раз в рік перевірку по правилам безпеки і інструкціям по охороні праці за професіями. На підприємстві переглянуті інструкції по охороні праці по професіям згідно «Положення і розробка інструкцій по охороні праці». Здійснюється постійний контроль за дотриманням робітниками правил по охороні праці, використання засобів індивідуального захисту, за виконанням робіт у відповідності з вимогами правил по охороні праці.

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

Заходи по пожежній безпеці плануються у відповідності до «Правил пожежної безпеки в Україні». Протипожежний захист кар'єру забезпечується силами працюючих на кар'єрі, первинними засобами пожежогасіння.

					РРКК.ДР20.03.03 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент		Брунь О.В.					1	8
Керівник		Коробійчук В.В.						
К.розділу		Коробійчук В.В.						
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.				“Житомирська політехніка” РР-44		

Первинні засоби пожежогасіння (вогнегасники, ємкості з піском, багри, відра, лопати та ін.) повинні бути розташовані на видному місці, підхід до яких повинен бути завжди вільним. Всі працюючі, що зв'язані з роботами на кар'єрі, повинні бути проінструктовані по ліквідації пожеж. Особлива увага правилам техніки безпеки приділяється в ході ведення вибухових робіт. Заходи щодо забезпечення безпечних умов вибухових робіт наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Заходи по забезпеченню безпечних умов при проведенні масових вибухів на
ТДВ «Березівський кар'єр»**

№ з/п	Найменування заходів	Термін виконання	Відповідальний за проведення
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 проведення вибуху	Директор
3	Відключення електричної лінії в межах небезпечної зони кар'єру	В день проведення вибуху	Директор
4	Виведення персоналу гірничого цеху за межі границь небезпечної зони	В день проведення вибуху	Директор
5	Забезпечення, на час проведення вибуху, оточенням вибухонебезпечної зони	В день проведення вибуху	Директор
6	Допуск людей у кар'єр після закінчення провітрювання	В день проведення вибуху	Директор

3.2. Основні відомості стосовно охорони надр

Заходи по охороні надр розроблені відповідно з «Гірничим законом України» і Кодексом України «Про надра» і забезпечують високу ступінь видобування корисної копалини, охорону прилеглих площ від шкідливого впливу гірничих робіт, а також виконання всіх нормативних вимог по охороні надр.

Основними вимогами в області охорони надр являються:

- повнота вилучення запасів корисної копалини;
- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр;
- дотримання установленого порядку надання надр в користування, недопущення самовільного користування надрами;
- запобігання шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надр, на збереження запасів корисної копалини;
- охорона родовища корисної копалини від затоплення, обводнення і інших факторів, що знижують кількість корисної копалини і промислову цінність родовища;
- недопущення необґрунтованої і самовільної забудови площі залягання корисної копалини і дотримання установленого порядку використання цієї площі для інших цілей.

Розмір оплати за надра та геолого-розвідувальні роботи виконується згідно встановленого нормативного збору за одиницю об'єму погашених балансових запасів корисної копалини.

Перелік основних заходів, пов'язаних з охороною надр наведений в таблиці 3.2.

					РРКК.ДР20.03.03 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

**Заходи щодо охорони надр та раціонального використання сировинних
ресурсів**

№ з/п	Найменування заходів	Термін 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	При проведенні розкривних робіт	Директор, маркшейдер
3	Зняття та складування родючого шару з відпрацьованих площ розкриву	Постійно	Директор, маркшейдер
4	Защищення 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-сортирувального заводу	Постійно	Директор, маркшейдер
7	Щоквартальний маркшейдерський замір видобутої корисної копалини	Постійно	Маркшейдер

3.3. Охорона навколишнього середовища

Основними вимогами в області охорони навколишнього середовища є:

- охорона атмосферного повітря, земель, вод і інших об'єктів навколишнього середовища, а також будинків і споруд від шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами;
- приведення земельних ділянок, порушених при користуванням надрами, в безпечний стан, а також в стан, що придатний для використання їх в народному господарстві;
- проведення систематичного контролю за станом природного середовища і за виконанням природоохоронних заходів;
- здійснення заходів, що запобігають розвитку водяної і повітряної корозії ґрунтів, засолення, заболочування і інших форм втрати родючості земель;
- розміщення відвалів розкривних порід, відходів виробництва і складів тимчасово невикористаної корисної копалини з врахуванням вимог охорони оточуючого довкілля;
- раціональне використання поверхневих і підземних вод, їх охорона від забруднення і виснаження, попередження шкідливого впливу кар'єрних вод на природні об'єкти;
- строге дотримання встановлених нормативів гранично допустимих викидів в атмосферу.

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

- проведена інвентаризація викидів забруднюючих речовин в атмосферний простір;
- отриманий дозвіл № 1822080301-43 від 28.08.2017 року, що регламентує кількість викидів в навколишнє середовище стаціонарними джерелами.

					РРКК.ДР20.03.03 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

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

Перелік заходів для зниження викидів в навколишнє середовище наведений в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Заходи щодо зниження викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище

№ з/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	Двічі на 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

Продовження таблиці 3.3

№ з/п	Найменування заходів	Терміни виконання	Відповідальний за виконання
6	Провести очистку відстійника кар'єрних вод	IV кв.	Директор, маркшейдер

					РРКК.ДР20.03.03 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		8

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1. Розрахунок фонду заробітної платні та штатна відомість ТДВ «Березівський кар'єр»

Розрахунок витрат на заробітну платню виконується на основі штатної відомості підприємства (таблиця 4.1).

Штатна відомість містить в собі дві частини, перша частина несе в собі перелік виробничих спеціальностей, задіяних на роботах, які стосуються безпосередньо видобутку корисної копалини. Друга частина штатної відомості містить перелік персоналу, який займається планово-підготовчою роботою, тобто інженерно-технічний персонал [24].

Таблиця 4.1

Штатна відомість ТДВ «Березівський кар'єр»

№ з/п	Професія, посада	Необхідна кількість персоналу	
		на зміну	на добу
А. Чисельність виробничого персоналу			
1	Машиніст екскаватора	2	4
2	Водій фронтального навантажувача	3	6
3	Водій автосамоскида	7	14
4	Машиніст бульдозера	2	4
5	Помічник машиніста екскаватора	2	4
6	Оператор бурового верстату Atlas Copco ROC L6H	1	2
7	Бригада підривників	2	4

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Брунь О.В.			ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВА	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник		Коробійчук В.В.					1	16
К.розділу		Коробійчук В.В.				“Житомирська політехніка” РР-44		
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.						

Продовження таблиці 4.1

№ з/п	Професія, посада	Необхідна кількість персоналу	
		на зміну	на зміну
8	Ремонтна бригада	3	6
9	Слюсар	1	2
10	Оператор водовідливу	1	2
11	Водій поливомийної машини	1	1
12	Оператор заправної станції	1	2
13	Різноробочі	3	6
Разом		29	57
Б. Чисельність інженерно-технічних працівників			
14	Начальник кар'єру	1	1
15	Старший маркшейдер	1	1
16	Дільничий геолог	1	1
17	Гірничий майстер	1	2
18	Дільничий механік	1	2
19	Дільничий енергетик	1	1
20	Машиніст водовідливу	1	2
21	Черговий електрослюсар	1	2
22	Опробувальник	1	2
23	Обліковець	1	1
24	Сторож	3	9
Разом		13	24
Всього		42	81

Розрахунок річного фонду робочого часу:

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$F = N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}}$$

$$F = 260 \cdot 2 \cdot 8 = 4160, \text{ год}$$
(4.1)

де $N_{\text{дн}}$ – кількість робочих днів на рік;

$n_{\text{зм}}$ – кількість змін на добу;

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

Прямий фонд заробітної платні:

$$З_{\text{зп}} = F \cdot n_{\text{вир}} \cdot С$$

$$З_{\text{зп}} = 4160 \cdot 57 \cdot 38,9 = 9223968, \text{ грн}$$
(4.2)

де $n_{\text{вир}}$ – кількість працівників, задіяних на виробничих роботах;

$С$ – годинний тариф оплати роботи виробничих працівників.

У відповідності до трудового права України, за роботу в нічний час, а саме з 22.00 до 24.00 годин, працівники мають отримувати доплату. Отже в місяць робітники можуть працювати 20 год в нічний час, відповідно в рік це становитиме 240 годин. Доплата за роботу в нічний час приймається рівною 40%, та може бути знайдена за допомогою наступної формули:

$$З_{\text{ніч}} = T_{\text{р.ніч}} \cdot П_{\text{ніч}} \cdot n_{\text{вир}} \cdot С$$

$$З_{\text{ніч}} = 240 \cdot 0,4 \cdot 57 \cdot 38,9 = 212860,8, \text{ грн}$$
(4.3)

де $T_{\text{р.ніч}}$ – кількість нічних годин, відпрацьована одним робітником за рік;

$П_{\text{ніч}}$ – доплата за роботу в нічний час.

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Також, в фонд заробітної плати мають бути закладені кошти на інші доплати:

$$З_{ін} = З_{зп} \cdot 5\% \quad (4.4)$$

$$З_{ін} = 9223968 \cdot 5\% = 461198,4, \text{ грн}$$

Розрахунок суми преміальних виплат, у розмірі 20% від річної заробітної платні:

$$З_{прем} = З_{зп} \cdot 20\% \quad (4.5)$$

$$З_{прем} = 9223968 \cdot 20\% = 1844793,6, \text{ грн}$$

Основний фонд заробітної плати становитиме:

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

$$З_{осн} = 9223968 + 212860,8 + 461198,4 + 1844793,6 = 11742820,8, \text{ грн}$$

Заробітна платня інженерно-технічних працівників:

$$З_{ітп} = 12 \cdot C_1 \cdot n_{ітп} \quad (4.7)$$

$$З_{ітп} = 12 \cdot 8500 \cdot 24 = 2448000, \text{ грн}$$

де C_1 – середній місячний оклад інженерно-технічних працівників;

$n_{ітп}$ – кількість інженерно-технічних працівників.

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Витрати на соціальне страхування визначаються по формулі:

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

$$B_{\text{с.ц.}} = 2448000 \cdot 20\% = 489600, \text{ грн}$$

Витрати на ОП та ТБ складають:

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

$$B_{\text{ОПіТБ}} = (9223968 + 2448000) \cdot 3\% = 350159,04, \text{ грн}$$

4.2. Розрахунок витрат пов'язаних з виробничою діяльністю ТДВ «Березівський кар'єр»

4.2.1. Розрахунок вартості виконання вибухових робіт

Розрахунки наведені в рамках даного підрозділу базуються на основі даних потреб вибухових матеріалів на один масовий вибух. Один масовий вибух забезпечує підприємство розпушеною породою терміном на один місяць, відповідно кількість масових вибухів на рік становить 12. Калькуляція витрат, пов'язаних з вибуховими роботами наведена в таблиці 4.2.

Також, доцільним буде повторно зауважити, що впровадження гідромолоту з метою подрібнення негабариту дозволить збільшити фактичну продуктивність підприємства по товарній продукції, а саме по щебеню. Дане впровадження не призведе до підвищення вартості буро-вибухових робіт, проте, спровокує

					<i>РРКК.ДР20.03.04 ПЗ</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

збільшення вартості деяких інших витрат, описаних в подальших підрозділах роботи [25].

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості вибухових робіт для забезпечення річної продуктивності підприємства

№ з/п	Найменування ВМ	Витрата ВМ на один масовий вибух	Вимірюється в	К-сть вибухів на рік	Ціна одиниці ВМ	Вартість одиниці	Річні витрати на ВМ
1	Грамоніт 50/50	7067	кг	12	75	грн/кг	6360000
2	Грамоніт 79/21	6543	кг	12	72,5	грн/кг	5692700
3	Хвилеводи	783	м	12	24,2	грн/м	227480
4	Детонатори	221	шт	12	110,4	грн/шт	293222,4
5	Сповільнюючі пристрої	221	шт	12	141,1	грн/шт	374761,6
6	Монтажні елементи	23	кг	12	305	грн/кг	85400
Разом							13033564

4.2.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів виконувався виходячи з норми потреб, єдиних по галузі та ціни на матеріали згідно діючих прейскурантів.

Розрахунок витрати на дизельне паливо виконувався наступним чином:

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$B_{\text{дп}} = Q \cdot k_{\text{дп}} \quad (4.10)$$

$$B_{\text{дп}} = 420000 \cdot 15,2 = 6384000, \text{ грн}$$

де $k_{\text{дп}}$ – норма витрати дизельного палива на 1 м³ породи.

Витрати на мастильні матеріали становлять 50% від витрат на паливо:

$$B_{\text{мм}} = B_{\text{дп}} \cdot 50\% \quad (4.11)$$

$$B_{\text{мм}} = 6384000 \cdot 50\% = 3192000, \text{ грн}$$

Витрати на бензин становитимуть:

$$B_{\text{б}} = Q \cdot k_{\text{б}} \quad (4.12)$$

$$B_{\text{б}} = 420000 \cdot 0,4 = 168000, \text{ грн}$$

де $k_{\text{дп}}$ – норма витрати бензину на 1 м³ породи.

Збільшення продуктивності спровокує приріст витрат на паливо-мастильні матеріали, ці витрати будуть спровоковані підвищенням відрацьованих екскаватором мотогодин на рік та збільшенням навантаження на транспортні засоби:

- витрати на дизельне паливо:

$$B_{\text{дп}}' = Q' \cdot k_{\text{дп}} \cdot k_{\text{прод}} \quad (4.13)$$

$$B_{\text{дп}}' = 504000 \cdot 15,2 \cdot 1,2 = 9576000, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де $k_{\text{прод}}$ – коефіцієнт приросту продуктивності.

- витрати на мастильні матеріали становитимуть:

$$B_{\text{мм}}' = B_{\text{дп}}' \cdot 50\% \quad (4.14)$$

$$B_{\text{мм}}' = 9576000 \cdot 50\% = 4788000, \text{ грн}$$

4.2.3. Розрахунок вартості робочого інструменту

Розрахунок витрати бурового інструменту по аналогії до попередніх показників базується на нормах витрат бурових долот. Норма витрати долота для гранітів з коефіцієнтом міцності по Протодьяконову ($f = 12-14$), до яких власне і відноситься граніт Березівського родовища становить 142 м.

Розрахунок необхідної кількості долот:

$$N_{\text{дол}} = \frac{L_{\text{заг}} \cdot m}{P_{\text{дол}}} \quad (4.15)$$

$$N_{\text{дол}} = \frac{985 \cdot 12}{142} = 84, \text{ шт}$$

$L_{\text{заг}}$ – загальний об'єм буріння для забезпечення одного масового вибуху;

m – кількість масових вибухів на рік;

$P_{\text{дол}}$ – робоча спроможність долота за заданих умов експлуатації.

Річні витрати на бурові долота становитимуть:

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} \quad (4.16)$$

$$B_{\text{дол}} = 84 \cdot 20240 = 1700160, \text{ грн}$$

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

Вартість робочого інструменту гідромолота розраховувалась з розрахунку на значення нормовитрати інструменту:

$$B_{\text{інст.г.м.}} = V_{\text{нег}} \cdot q_{\text{гідр.м}} \quad (4.17)$$

$$B_{\text{інст.г.м.}} = 84000 \cdot 7,9 = 663600, \text{ грн}$$

де $V_{\text{нег}}$ – об'єм негабариту, що підлягає подрібненню;

$q_{\text{гідр.м}}$ – вартість інструменту, на подрібнення 1 м³ негабариту за допомогою гідромолота.

4.2.4. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Вартість амортизаційних витрат виконується у відповідності до встановлених коефіцієнтів зносу обладнання. Розрахунок амортизаційних витрат виконується для основних виробничих фондів (таблиця 4.3), до яких входять засоби механізації видобувних та допоміжних робіт та для визначення вартості амортизації будівель та споруд (таблиця 4.4) [26].

Розрахунок витрат на поточний ремонт обладнання виконувався за наступною формулою:

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$B_{\text{пот.рем}} = \sum C_{\text{обл}} \cdot 5,2\% \quad (4.18)$$

$$B_{\text{пот.рем}} = 30440700 \cdot 5\% = 1582916,4 \text{ грн}$$

Розрахунок амортизаційних витрат на гідромолот INDECO HP 1500:

$$B_{\text{гідр.м}} = C_{\text{гідр.м}} \cdot 30\% \quad (4.19)$$

$$B_{\text{гідр.м}} = 120000 \cdot 30\% = 36000 \text{ грн}$$

де $C_{\text{гідр.м}}$ – вартість гідромолоту INDECO HP 1500.

Розрахунок вартості ремонту гідромолота INDECO HP 1500:

$$B_{\text{гідр.м}}^{\text{рем}} = C_{\text{гідр.м}} \cdot 5\% \quad (4.20)$$

$$B_{\text{гідр.м}}^{\text{рем}} = 120000 \cdot 5\% = 6000 \text{ грн}$$

Таблиця 4.3

Амортизація основних виробничих фондів

№ з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць обладнання	Вартість одиниці обладнання, грн	Вартість обладнання, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Hitachi ZX 450	1	3348000	3348000	15	502200
2	JSB JS235 HD	1	2205000	2205000	15	330750
3	Komatsu WA-600	1	3816000	3816000	15	572400

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

4	Cat 980	1	3015000	3015000	15	452250
5	CASE921E	1	1782000	1782000	15	267300
6	Atlas Copco ROC L6H	1	2502000	2502000	20	500400
7	T-130	1	990000	990000	20	198000

Продовження таблиці 4.3

№ з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць обладнання	Вартість одиниці обладнання, грн	Вартість обладнання, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
8	T-170	1	882000	882000	20	176400
9	БелАЗ-7522	3	1566000	4698000	25	1174500
10	БелАЗ-7540	4	1755000	7020000	25	1755000
11	Поливна машина ЗІЛ	1	182700	182700	25	45675
Разом						5974875

Таблиця 4.4

Амортизація невиробничого фонду

№ з/п	Тип будівлі	Вартість будівлі, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Гаражні приміщення	4210000	5	210500
2	Склади маливо- мастильних мат	1200000	5	60000
3	Ремонтні цехи	2490000	7	174300
Разом				444800

4.2.5. Розрахунок вартості електроенергії

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Вартість електроенергії розраховується за наступною формулою:

$$B_{\text{ел}} = V_{\text{год}}^{\text{ел}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot C_{\text{ел}} \quad (4.21)$$

$$B_{\text{ел}} = 302 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 260 \cdot 4,5 = 6218784, \text{ грн}$$

де $V_{\text{год}}^{\text{ел}}$ – годинна норма витрати електроенергії;

$C_{\text{ел}}$ – вартість електроенергії для підприємств.

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

Розрахунок собівартості продукції наведений в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

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

№ з/п	Найменування параметрів	Фактичні значення			Очікуванні значення			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	
1	Витрати на з/п	15030579,8	35,79	27,97	15030579,8	29,82	25,38	0,00
1.1	Прямий фонд з/п	9223968,00	21,96	-	9223968,00	18,30	-	0,00
1.2	Доплата за ніч	212860,80	0,51	-	212860,80	0,42	-	0,00
1.3	Інші доплати	461198,40	1,10	-	461198,40	0,92	-	0,00
1.4	з/п ІТП	2448000,00	5,83	-	2448000,00	4,86	-	0,00
1.5	Витрати на соц. страх.	489600,00	1,17	-	489600,00	0,97	-	0,00
1.6	Витрати на ОП та ТБ	350159,04	0,83	-	350159,04	0,69	-	0,00
1.7	Премія	1844793,60	4,39	-	1844793,60	3,66	-	0,00
2	Вибухові роботи	13033564,0	31,03	24,26	13033564,0	25,86	22,01	0,00
2.1	ВР	12052700,0	28,70	-	12052700,0	23,91	-	0,00
2.2	Хвилеводи	227480,00	0,54	-	227480,00	0,45	-	0,00
2.3	Детонатори	293222,40	0,70	-	293222,40	0,58	-	0,00

2.4	Сповільнюючі пристрої	374761,60	0,89	-	374761,60	0,74	-	0,00
2.5	Монтажні елементи	85400,00	0,20	-	85400,00	0,17	-	0,00
3	Паливо-мастильні матеріали	9744000,00	23,20	18,14	14532000,0	28,83	24,54	4788000,0

Продовження таблиці 4.5

№ з/п	Найменування параметрів	Фактичні значення			Очікуванні значення			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	
3.1	Мастильні матеріали	3192000,00	7,60	-	4788000,00	9,50	-	1596000,0
3.2	ДП	6384000,00	15,20	-	9576000,00	19,00	-	3192000,0
3.3	Бензин	168000,00	0,40	-	168000,00	0,33	-	0,00
4	Вартість інструменту	1700160,00	4,05	3,16	2363760,00	4,69	3,99	663600,00
5	Амортизація обладнання	5974875,00	14,23	11,12	6010875,00	11,93	10,15	36000,00
5.1	Hitachi ZX 450	502200,00	1,20	-	502200,00	1,00	-	0,00
5.2	JSB JS235 HD	330750,00	0,79	-	330750,00	0,66	-	0,00
5.3	Komatsu WA-600	572400,00	1,36	-	572400,00	1,14	-	0,00
5.4	Cat 980	452250,00	1,08	-	452250,00	0,90	-	0,00
5.5	CASE921E	267300,00	0,64	-	267300,00	0,53	-	0,00
5.6	Atlas Copco ROC L6H	500400,00	1,19	-	500400,00	0,99	-	0,00
5.7	T-130	198000,00	0,47	-	198000,00	0,39	-	0,00
5.8	T-170	176400,00	0,42	-	176400,00	0,35	-	0,00
5.9	БелАЗ-7522	1174500,00	2,80	-	1174500,00	2,33	-	0,00
5.10	БелАЗ-7540	1755000,00	4,18	-	1755000,00	3,48	-	0,00
5.11	Поливна машина ЗИЛ	45675,00	0,11	-	45675,00	0,09	-	0,00
5.12	INDECO HP 1500	0,00	0,00	-	36000,00	0,07	-	36000,00
6	Амортизація споруд	444800,00	1,06	0,83	444800,00	0,88	0,75	0,00
6.1	Гаражні приміщення	210500,00	0,50	-	210500,00	0,42	-	0,00
6.2	Склади маливо-мастильних мат	60000,00	0,14	-	60000,00	0,12	-	0,00

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

6.3	Ремонтні цехи	174300,00	0,42	-	174300,00	0,35	-	0,00
7	Світло	6218784,00	14,81	11,57	6218784,00	12,34	10,50	0,00
8	Ремонт обладнання	1582916,40	3,77		1594916,40	3,16		12000,00
Разом		53729679,2	127,93	-	59229279,2	117,52	-	5499600,0

Розрахунок доходу від реалізації продукції:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}} \quad (4.22)$$

$$D_{\text{реал}} = 420000 \cdot 135 = 56700000, \text{ грн}$$

де $A_{\text{реал}}$ – вартість реалізації 1 м³ продукту.

Розрахунок доходу від реалізації продукції після внесення проектних змін:

$$D'_{\text{реал}} = Q' \cdot A_{\text{реал}} \quad (4.23)$$

$$D'_{\text{реал}} = 504000 \cdot 130 = 59229279,24, \text{ грн}$$

Виконуємо розрахунок прибутку, отриманого в ході ведення діяльності ТДВ «Березівський кар'єр»:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B \quad (4.24)$$

$$\Pi = 56700000 - 53729679,24 = 2970320,76, \text{ грн}$$

Виконуємо розрахунок прибутку, отриманого в ході ведення виробничої діяльності ТДВ «Березівський кар'єр» після внесення проектних змін:

					РРКК.ДР20.03.04 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$\Pi' = D_{\text{реал}}' - \sum B' \quad (4.25)$$

$$\Pi' = 59229279,24 - 59229279,24 = 4778720,76, \text{грн}$$

Отримані технічні та економічні параметри роботи ТДВ «Березівський кар'єр» зводимо до спільної таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		фактичні	очікувані		
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	420000,00	504000,00	+84000,00	м³
2	Фонд заробітної платні	15030579,84	15030579,84	0,00	грн
3	Продуктивність праці	5185,19	6222,22	+1037,04	м³/чол
4	Амортизаційні витрати	6419675,00	6455675,00	+36000,00	грн
5	Витрати на матеріали	1700160,00	2363760,00	+663600,00	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	13033564,00	13033564,00	0,00	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	9744000,00	14532000,00	+4788000,00	грн
8	Витрати на електроенергію	6218784,00	6218784,00	0,00	грн
9	Загальні витрати	53729679,24	59229279,24	+5499600,00	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м³ продукції	127,93	117,52	-10,41	грн
11	Дохід від реалізації	56700000,00	64008000,00	+7308000,00	грн
12	Прибуток підприємства	2970320,76	4778720,76	+1808400,00	грн
13	Рентабельність	5,53	8,07	+2,54	%

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної роботи, на основі документації ТДВ «Березівський кар'єр» було досліджено можливість застосування гідромолота INDECO HP 1500 встановленого на базі екскаватора JCB JS235 HD з метою руйнування негабариту.

В ході виконання техніко-економічних розрахунків було встановлено наступне:

- застосування гідромолота INDECO HP 1500 встановленого на базі екскаватора JCB JS235 HD з метою руйнування негабариту дозволить підвищити продуктивність підприємства то товарній продукції на 84000 м³;

- запропоновані технічні рішення призведуть до збільшення експлуатаційних витрат на 5499600 грн, проте, собівартість видобування 1 м³ породи зменшиться на 10,41 грн;

- очікуване збільшення рентабельності підприємства після впроваджених змін становитиме +2,54%, або 1808400 грн у грошовому еквіваленті.

					РРКК.ДР20.03.В ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент		Брунь О.В.					1	1
Керівник		Коробійчук В.В.						
К.розділу		Коробійчук В.В.						
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.				“Житомирська політехніка” РР-44		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Часть I : Учебник для вузов. – Москва: Изд-во. Недра, 1971 – 551 с.
2. Анистратов Ю. И. Технологические процессы открытых горных работ / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов. – М. : Горное дело, 2008. – 448 с.
3. «Звіт про детальні геологорозвідувальні роботи на Березівському родовищу гранітів, Житомирського району Житомирської області УССР» КГЕ «УКРГЕОЛСТРОМ», м. Київ – 1968 р.
4. «Звіт про результати дорозвідки Березівського-І родовища граніту в Житомирському районі Житомирської області УССР в 1978-1981 рр.» КГЕ «УКРГЕОЛСТРОМ», м. Київ – 1988 р.
5. «Робочий проект розробки і рекультивації /реконструкції/ Березівського-І родовища гранітів Житомирського району Житомирської області, КГЕ «УКРГЕОЛСТРОМ», м. Київ – 1988 р.
6. «Звіт про виконання експлуатаційної дорозвідки південно-східної ділянки Березівського-І родовища граніту, 1986-87 рр.» КГЕ «УКРГЕОЛСТРОМ», м. Київ – 1987 р.
7. Спеціальний дозвіл на користування надрами № 802 від 20 лютого 1997 року виданий Державною службою геології та надр України.
8. Акт про надання гірничого відводу № 3265 від 07.11.2017 року виданий Державною службою України з питань праці.
9. Типовий договір оренди землі від 30.03.2005 р. (Орендодавець – Житомирська районна державна адміністрація, площа – 41,3309 га).
10. Типовий договір оренди землі від 30.12.2016 р. (Орендодавець – Березівська сільська рада Житомирського району, площа – 1,6090 га).

					РРКК.ДР20.03.СЛ ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ			
Студент		Брунь О.В.						
Керівник		Коробійчук В.В.						
К.розділу		Коробійчук В.В.						
Н.Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.			Літ. Аркуш Аркушів 1 4 “Житомирська політехніка” РР-44			

11. Типовий договір оренди землі від 01.12.2017 р. (Орендодавець – Житомирська обласна державна адміністрація, площа – 6,1557 га).

12. Протокол № 8776 засідання ДКЗ при Раді міністрів СРСР від 5 червня 1981 року.

13. «Кодекс України про надра».

14. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом (НПАОП 0.00-1.24-10).

15. Андреев В.Д. Расчет передачи энергии ударного импульса через инструмент в породу / В сб.: Горный породоразрушающий инструмент. – Киев: Техника, 1969

16. Андреев В.Д., Иванов К.И. Исследование сопротивления породы внедрению инструмента / В сб.: Горный породоразрушающий инструмент. – Киев: Техника, 1969.

17. Барон, Л.И. Экспериментальные исследования процессов разрушения горных пород ударом / Л.И. Барон, Г.М. Веселов, Ю. Г. Коняшин.– М.: АН СССР, 1962. – 217 с.

18. Виймально-навантажувальні роботи на кар'єрах : навчальний посібник / В.В. Коробійчук, В.Г. Кравець, С.С. Іськов, Р.В. Соболевський, А.О. Криворучко, О.М. Толкач, В.О. Шлапак. – Житомир : ЖДТУ, 2017. – 440 с.

19. Дмитриевич Ю.В. Сменный инструмент гидромолота // Основные средства, М., 2010. № 4.

20. Зубченко О.А. Вплив часу руйнування негабаритів на продуктивність гідромолота DAEWOO DOOSAN DXB 90 на Сабарівському родовищі гранітів / О.А. Зубченко, В.І. Шамрай // VI Международная научнотехническая конференция «Энергетика. Экология. Человек». – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – С. 21–24.

21. Коробійчук В.В. Дослідження впливу технологічних параметрів гідромолоту DAEWOO DOOSAN на його продуктивність / В.В. Коробійчук, О.А.

					РРКК.ДР20.03.СЛ ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		3

Зубченко, В.І. Шамрай // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков: Технологический центр, 2014. – Вып. № 2/7 (68). – С. 41–46.

22. Коробійчук В.В. Дослідження впливу характеристик гідроударних установок на їх продуктивність / В.В. Коробійчук, О.В. Мозговенко // Вісник ЖДТУ. Серія: Технічні науки. – 2009. – № 1 (48). – С. 160–167.

23. Коробійчук В.В. Дослідження впливу часу руйнування негабаритів на об'єм утворених кондиційних шматків / В.В. Коробійчук, О.А. Зубченко, В.І. Шамрай // Вісник ЖДТУ. Серія: Технічні науки. – 2014. – № 3 (70). – С. 134–139.

24. Техничко-економическіе показателі горних підприємств за 1990 - 2015 гг. -Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2015. – 255 с.

25. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Часть I. Производственные процессы: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Недра, 1985 – 509 с.

26. Анистратов, Ю. И. Справочник по открытым горным работам / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов, М. И. Щадов. – М.: НТЦ «ГОРНОЕ ДЕЛО», 2010. – 700 с

					<i>РРКК.ДР20.03.СЛ ПЗ</i>	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		