

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

Форма № Н-9.02

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

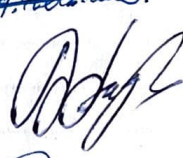
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Вдосконалення параметрів буро-вибухових робіт з метою підвищення
продуктивності ТОВ "Омелянівський гранітний кар'єр"

Виконав: студент 4 курсу,
групи РР-51к
спеціальності 184 «Гірництво», освітньо-
професійна програма: «Гірництво»

Виконавець: Лісовський О.Ю. 

Керівник: Підвисоцький В.Т. 

Рецензент: Коробійчук В.В. 

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення:

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва

Кафедра:

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

Освітньо-кваліфікаційний рівень:

бакалавр

Спеціальність:

184 «Гірництво»

Освітня програма

«Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Башинський С.І.

(підпис)

(Прізвище та ініціали)

“ ”

2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Лісовський Олександр Юрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Вдосконалення параметрів буро-вибухових робіт з метою підвищення продуктивності ТОВ "Омелянівський гранітний кар'єр"

Керівник роботи

д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “05” квітня 2024 р. №132/с

2. Строк подання студентом роботи: 20 червня 2024 р

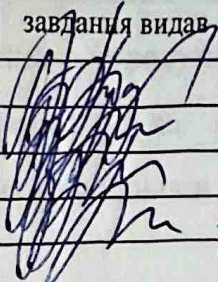
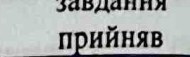
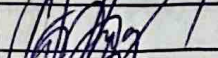
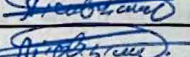
3. Вихідні дані до роботи: зведений план гірничих робіт на підприємстві, план розвитку гірничих робіт на 2024 рік по Омелянівському родовищу гранітів, паспорт видобувних робіт, геологічні розрізи, паспорт буро-вибухових робіт.

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

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

зведений план гірничих робіт, геологічні розрізи, паспорт видобувних робіт, паспорт буро-вибухових робіт, техніко-економічне обґрунтування запропонованих впроваджень.

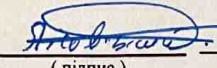
6. Консультанти розділів роботи:

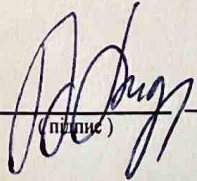
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.		
Розділ 2	д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.		
Розділ 3	д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.		
Розділ 4	д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.		

7. Дата видачі завдання 10 квітня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	3.03.2024	1.04.2024
2	Написання розділу 2	8.04.2024	22.04.2024
3	Написання розділу 3	25.04.2024	1.05.2024
4	Підготування перших 4-х графічних матеріалів	3.05.2024	10.05.2024
5	Написання розділу 4	12.05.2024	25.05.2024
6	Підготування 5-го графічного матеріалу	27.05.2024	6.06.2024
7	Кінцеве оформлення кваліфікаційної роботи	8.06.2024	10.06.2024

Студент  Лісовський О.Ю.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  Підвисоцький В.Т.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Я, Лісовський О.Ю. цим засвідчую, що представлена до захисту робота молодшого бакалавра на тему: **Вдосконалення параметрів буровибухових робіт з метою підвищення продуктивності ТОВ "Омелянівський гранітний кар'єр"** виконана на основі власних досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«__» червня 2024 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	8
1.1 Стратиграфія та літологія.....	8
1.2 Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища.....	10
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища	15
1.4. Підрахунок запасів.....	16
РОЗДІЛ 2 ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТОГО СПОСОБУ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН	19
2.1. Основна інформація про підприємство.....	19
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин.....	23
2.3. Система розробки родовища.....	29
2.3.1. Загальні положення	29
2.3.2. Розкривні роботи	30
2.3.3. Видобувні роботи	35
2.3.4. Відвалоутворення	45
2.3.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими виробками	46
2.4. Електропостачання кар'єру	47
2.5. Водовідлив	49
2.6. Вентиляція	51
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	52
3.1. Організація охорони праці на підприємстві	52

					КГТБ.ДР24.36.ЗМ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Лісовський О.Ю.			Зміст	Літ.		Арк.	Аркушів
Керівник		Підвисоцький В.Т.						1	2
К.розділу		Підвисоцький В.Т.				Державний університет «Житомирська політехніка» Гр. РР-51к			
Н. Контр.		Башинський С.І.							
Зав.каф.		Башинський С.І.							

3.2. Основні вимоги в області охорони надр	55
3.3. Основні вимоги щодо охорони навколишнього середовища	58
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА.....	60
4.1. Штатна відомість та розрахунок фонду заробітної плати	60
4.2. Розрахунок витрат для виготовлення продукції	65
4.2.1. Витрати на проведення вибухових робіт	65
4.2.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів	67
4.2.3. Розрахунок витрат на робочий інструмент	69
4.2.4. Розрахунок витрат на амортизацію	70
4.2.5. Розрахунок витрат на електроенергію	72
4.3. Впровадження технологічних рішень для збільшення продуктивності роботи підприємства та порівняння за економічними показниками.....	73
4.4. Розрахунок собівартості видобування продукції та оцінка доцільності впровадження проектних рішень	83
ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	88

					КГТБ.ДР24.36.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Відкриті гірничі роботи - це гірничі роботи, які виробляються на денній поверхні землі за допомогою відкритих гірничих виробок. На сьогодні понад 70% загального об'єму видобування корисних копалин здійснюється відкритим способом розробки. Завдяки науковим дослідженням це стало можливим. Ці дослідження призвели до виникнення нових технологій, удосконалення існуючих технологій й оптимізації в організації робіт. Для екскавації гірських порід як правило використовують буро-вибухові роботи (БВР), що є важливою й необхідною частиною комплексу гірничих робіт та мають вплив на економіку цілого підприємства. Тому важливо забезпечувати якісне проведення БВР.

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

					КГТБ.ДР24.36.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Лісовський О.Ю.			Вступ		
Керівник		Підвисоцький В.Т.					
К.розділу		Підвисоцький В.Т.					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав.каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	2
					Державний університет «Житомирська політехніка» Гр. РР-51к		

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.ВС.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Лісовський О.Ю.			Розділ 1 Характеристика родовища корисної копалини				
Керівник		Підвисоцький В.Т.							
К.розділу		Підвисоцький В.Т.							
Н. Контр.		Башинський С.І.							
Зав.каф.		Башинський С.І.							
					Літ.	Арк.	Аркушів		
						1	11		
					Державний університет «Житомирська політехніка» Гр. РР-51к				

Фізичне вивітрювання включає механічні процеси, такі як розколи, тріщини і обламування граніту під впливом природних сил, таких як температурні коливання, мороз і танення, а також дія води і вітру.

Хімічне вивітрювання — це процес розкладу і зміни мінералів і гірських порід під впливом хімічних реакцій, що відбуваються у присутності води, повітря та органічних речовин. Це один із трьох основних видів вивітрювання, поряд з фізичним та біологічним. Основні механізми хімічного вивітрювання включають: Гідроліз, Окиснення, Розчинення, Гідратація, Хелатоутворення. Хімічне вивітрювання відіграє важливу роль у формуванні ґрунтів, зміні ландшафтів та регулюванні хімічного складу природних вод.

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

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

Український докембрійський щит, особливо його північно-західна частина, характеризується наявністю великих антиформних і синформних складчастих блочних структур, які простягаються у північно-західному напрямку. Ці геологічні структури перетинаються численними поздовжніми і поперечними розломами, що сформувалися у гнейсових товщах Тетерівської серії. На півночі ця територія межує з батолітами Коростенського плутону, що свідчить про проникнення масивів Коростенського плутону в північну частину описуваної області. Батоліти представлені глибоко розташованими інтрузивними гранітними формаціями, які вриваються у навколишні гнейсові

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

породи. Це формує унікальну геологічну структуру, яка може впливати на геологічні умови та характеристики регіону. В межах антиформ поширені мігматити, які поступово переходять у граніти Житомирського комплексу. Синформи, порівняно з антиформами, демонструють менші прояви гранітизації.

1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища

Геологічна будова Омелянівського-I родовища характеризується відносною одноманітністю. Основним корисним копалиною є граніт докембрійського віку, який піддавався вивітрюванню і покритий піщано-глинистими відкладами четвертинного віку, а також породами кори вивітрювання. Розкривні породи представлені дрібнозернистими пісками, щільними в'язкими глинами, первинним каоліном, жорсткою та вивітряними гранітами.

Граніт відзначається значною монолітністю, що свідчить про відсутність значних тріщин, порожнин або інших структурних дефектів. Граніт родовища має сіре або світло-сіре забарвлення, середньозернисту текстуру, яка робить його естетично привабливим і практичним для використання в будівництві та облицюванні. За структурою, граніт рівномірно-зернистий.

Поверхня родовища характеризується нерівним рельєфом, де окремі підняті ділянки чергуються з поглибленнями. Це означає наявність виразних виступів або вигинів, що піднімаються над навколишньою місцевістю, а також западин або вирв, що занурені глибше навколишнього ландшафту.

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

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Якісна характеристика Омелянівського граніту:

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Анортозити є одними з найдавніших серед основних порід, оскільки їх знаходять в оголеннях у вигляді ксенолітів серед габро-анортозитів і габро. Вони присутні у всіх великих масивах основних порід у вигляді невеликих ізометричних тіл розміром приблизно 50×100 метрів.

Макроскопічно анортозити виглядають як світло-сірі або сірі породи, від крупнозернистих до гігантозернистих. Їхній мінеральний склад включає плагіоклаз (90-98%) у кристалах розміром від 1 до 20 сантиметрів, а також рідкі включення рогової обманки, біотиту, хлориту і рудних мінералів, таких як ільменіт, пірит та піротин.

Коростенські граніти найбільш широко розвинені і займають центральну частину Коростенського плутону. Вони характеризуються непостійним мінералогічним складом і мікропегматитовою структурою.

Макроскопічні коростенські граніти – це рожеві, рожево-сірі, середньозернисті майже дрібнозернисті з дрібними таблитчатими порфірованими виділеннями мікропертину. Кварц в Коростенському граніті також ідіоморфний, як і в інших різновидах, але більш дрібний.

Колір його сіре, трохи світліше, ніж для расоховського граніту. Габро-анортозитовий кам'яний масив багатий пегматитовими штокоподібними тілами з наявністю моріону, берилу, топазу.

Мінералогічний склад Коростенського граніту схожий гранітам й інших різновидів.

По четвертинних відкладеннях в районі видобування зустрічаються флювіогляційні піски та суглинки, валунні глини й суглинки, а також ті ж самі флювіогляціальні піски, суглинки і просто алювіальні піски.

Потужність цих нашарувань 0,2 – 16,8 метрів. Як зазначено вище територія проведення робіт у геоструктурному плані розміщена в границях північно-західної ділянки Українського мегащита і є собою дуже складне спорудження, в якому різко виділяється нижній структурний поверх зі складно-складчастою будовою.

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Таблиця 1.2

Хімічний склад, %

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

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

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

Фізико-механічні властивості для Омелянівського-I родовища гранітів, зображено в таблиці 1.3.

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3

Фізико-механічні властивості

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

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

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нерозчленовані відкладення середнього відділу розвинені на всій незатронутій розробкою частині родовища і представлені двома синтетичними жилами: льодяниковими і льодо-водневими.

Обидва ці типи відкладень розглядаються сумісно. Залягають вони безпосередньо на кристалічних породах верхнього протерозою або на їх корі вивітрюються, майже перекриваючись суцільними відкладеннями.

Породи середнього відділу представлені суглинками, супісся і піском. Суглинок і глина жовто-бурі, піщані, часто з невеликими лінзами воронками піску.

Потужність суглинку в більшості виробок складає 0,6 – 1,6 м. Пісок жовтуватий і світло-сірий, жовтий, кварцовий, різнозернистий в основі подібний до каоліну, рихлий або ущільнений.

Мезозой-кайнозой – кора вивітрювання граніту

Під товщею четвертинних порід залягають продукти древнього вивітрювання кристалічних порід верхнього протерозою, які представлені первинним каоліном і вивітрюваним гранітом, а також жорствою.

Жорства являє собою продукт ще незавершених процесів фізико-механічного і хімічного вивітрювання граніту, при яких всі основні породоутворюючі мінерали підлягли сильним змінам. Жорства – це зерна повністю зруйнованого граніту у вигляді різнозернистого необкатанного піску з сумішшю щебеню, іноді слабозцементованих каоліном. По мірі заглиблення щільність жорстви збільшується і вона поступово переходить у вивітрений граніт. Вивітрений граніт характеризується дуже слабкою міцністю і інтенсивною тріщинуватістю. По кольору це рожево і сірувато-бура порода, сильно тріщинувата, легко руйнується з утворенням багаточисельних гостро кутових уламків різної величини. Потужність вивітреного граніту на ділянці зачепленій розробкою від 0,2 до 0,7 метрів.

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

1.4. Підрахунок запасів.

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

Процес підрахунку запасів включає наступні кроки:

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

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Земельний відвід кар'єрного поля складає 74,0 га.

На всю вказану площу існує акт на право користування землею, гірничий відвід кар'єру складає 77,5 га. Загальна площа землі, зайнятої під кар'єром складає 49,1 га. Із них під відвали – 9,8 га.

Кар'єрне поле в межах контуру підтверджених запасів з фіксацією бортів по розкривним породам має розміри в напрямку схід-захід 1460 і північ-південь 500 – 580 метрів. На заході межа кар'єрного поля проходить по свердловинам 50 – 41 – 55 і далі до 68, на півночі від 68 – 49 до 60, на сході – по свердловинам 60 – 80 – 76 і далі – по свердловинам 75 – 74 до 50.

Нижня межа запасів проходить по відмітці + 114 метрів. В теперішній час розробка граніту проводиться в західній частині кар'єру до нового горизонту +142 метри. Висота робочих уступів складає 14 метрів.

Видобувні роботи ведуться на горизонтах + 198, + 184, + 170, + 156 і +142 метри. Не розкрита частина запасів віднесена до категорії „В” і розташовується між лініями свердловин 63 – 74 і 61 – 75. В 1990 році ця ділянка була до розвідана. По східній лінії 61 – 75 розміщується також не розкрита ділянка кар'єрного поля категорії С1.

Ці ділянки розміщуються на орних землях, тому розвиток гірничих робіт в першу чергу передбачається поглибленням кар'єру на горизонтах + 142, + 128 і + 114 метрів, а потім на дорозвіданій ділянці.

Особливістю відпрацювання уступу на горизонті з відміткою + 198 метрів є селективна виїмка. Уступ на цьому горизонті є змішаним, в верхній частині якого відпрацьовується м'який розкрив спільно з жорсткою вивітреного граніту, а в нижній частині граніт зачеплений вивітрюванням, до нижньої бровки – граніт незмінний.

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Категорія В: 3 219,6 тис. м³

Категорія С₁: 5 230,9 тис. м³

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

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

					КГТБ.ДР24.36.01.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТОГО СПОСОБУ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

2.1. Основна інформація про підприємство

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент	Лісовський О.Ю.				Розділ 2 ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТОГО СПОСОБУ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН			Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.								1	33
К.розділу	Підвисоцький В.Т.							Державний університет «Житомирська політехніка» Гр. РР-51к		
Н. Контр.	Башинський С.І.									
Зав.каф.	Башинський С.І.									

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

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

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Виробнича програма на 2023 рік

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

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

Таблиця 2.2

Зведена таблиця необхідності гірничої маси по кварталам

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

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

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

Таблиця 2.3

Поквартальне просування вибоїв на 2023 рік

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Календарний план розкривних робіт

Календарний план розкривних робіт (табл.5.1) зроблений за умови забезпечення нормальної кількості підготовлених до виймання запасів, збереження робочих площадок і безпечного ведення гірничих робіт.

Таблиця 5.1

Календарний план розкривних робіт

Календарний рік	Річне просування фронту робіт, м	Середня довжина фронту, м	Площа відпрацювання, м ²	Середня висота уступу, м	Об'єм робіт, м ³	
					всього	в т. ч. рослинно-грунтовий шар
1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	11820	6,1	72100	4730
2	18	390	7020	6,0	42100	2810
3	18	420	7660	6,2	46900	3020
4	18	435	7830	6,5	50900	3130
5	18	450	8100	6,6	53500	3240
Разом за 5 років					265500	16930
Середньорічний об'єм за перші 5 років					53100	3390
11-15	95	533	50630	6,8	344300	20250
16-20	80	571	45680	6,6	301500	18270
21-25	-	-	46920	6,6	309700	18770
26-63	-	-	236210	7,4	1748000	94480
Всього по родовищу					2969000	168700
1	-	-	15220	3,8	57850	-
	-	-	5260	2,5	13150	-
Разом					133500	-
2	18	316	5690	2,5	14200	-
3	18	336	6050	2,5	15100	-
4	18	355	6390	2,5	16000	-
5	18	382	6880	2,5	17200	-
Разом за 5 років					133500	-

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Довжина траншеї обраховується за формулою:

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

де H_y – висота уступу, м;

i – керуючий підйом траншеї для автомобільного транспорту, ‰.

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

Об'єм похилої траншеї обраховується за формулою:

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

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

Подальші горизонти розробляються за допомогою розрізних траншеї.

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Час проходження капітальної траншеї до покрівлі корисної копалини (до горизонту 198 м):

$$t = \frac{V_{\text{к.тр}}}{\Pi_{\text{е.зм}}}, \text{зм} \quad (2.4)$$

де, $\Pi_{\text{е.зм}}$ – змінна продуктивність екскаватора, $\text{м}^3/\text{зм}$.

$$t = \frac{25760}{1100} = 23,4 \text{ зм.}$$

Після проведення капітальної траншеї проводиться розрізна траншея.

Об'єм розрізної траншеї визначається за формулою:

$$V_{p.m.} = S_{p.m.} \cdot L_{p.m.}, \text{м}^3 \quad (2.5)$$

де, $S_{p.m.}$ – площа поперечного перерізу розрізної траншеї, м^2 ;

$L_{p.m.} = 100 \text{ м}$ – довжина розрізної траншеї.

Площа розрізної траншеї при розносі двох бортів складе:

$$S_{p.m.} = H_{p.m.} (B_{p.m.} + H_{p.m.} \cdot \text{ctg} \alpha_{p.m.}), \text{м}^2 \quad (2.6)$$

де, $H_{p.m.} = 5,35 \text{ м}$ – середня глибина розрізної траншеї;

$\alpha_{p.m.}$ – кут робочого борту розрізної траншеї, $\alpha_{p.m.} = 70^\circ$;

$$S_{p.m.} = 5,35 \cdot (15,0 + 2,35 \cdot \text{ctg} 70^\circ) = 68,4 \text{ м}^2.$$

$$V_{p.m.} = 68,4 \cdot 100 = 6840 \text{ м}^3.$$

Знаючи продуктивність екскаватора по розкривних м'яких породах знаходимо час проходження розрізної траншеї:

$$t_{p.m.} = \frac{V_{p.m.}}{\Pi_{\text{е.зм.}}} = \frac{6840}{1100} = 6,2 \text{ зміни.} \quad (2.7)$$

Розробка розкриву проводиться кожен рік згідно об'ємів видобування корисної копалини.

4.2 Проведення капітальних гірничих виробок

Від під'їзного автошляху біля західної межі кар'єрного поля в східному напрямку до позначки +198 м проходить загальна в'їзна траншея

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Дане гірниче підприємство розробляється чотирма уступами, а саме:

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Таблиця 2.4

Продуктивність по типу породи, м³

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Система розробки родовища

2.3.1. Загальні положення

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

2.3.2. Розкривні роботи

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

Процес розкриття родовища включає наступні етапи:

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

Родовище представлено такими розкривними породами як:

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

K_e – коефіцієнт екскавації.

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій;

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

Змінна продуктивність розкривного екскаватора становить:

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Необхідна к-сть екскаваторів для розкривних порід:

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

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

Технічні характеристики екскаватора Volvo EC380D, зображено у таблиці 2.5.

Таблица 2.5

Технічні характеристики екскаватора Volvo EC380D

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Ширина заходки дорівнює:

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

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

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

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

Таблица 2.6

Технічні характеристики автосамоскида БелАЗ-7522

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина проїзної частини для автосамоскиду БелАЗ-7522:

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

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

y – ширина запобіжної полоси, м;

ρ – число полос руху;

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

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

Ширина робочої площадки становить:

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

де A – ширина екскаваторної заходки;

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

T – ширина транспортної смуги;

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

Z – ширина призми можливого обрушення.

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

Ширина призми можливого обрушення становить:

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

де H_y – висота уступу;

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

2.3.3 Видобувні роботи

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Таблиця 2.7

Технічні характеристики екскаватора ЕКГ - 5

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

Продуктивність екскаватора ЕКГ-5 на видобувних роботах становить:

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

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

K_e – коефіцієнт екскавації.

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій.

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змінна продуктивність видобувного екскаватора складає:

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

де T_{3M} – тривалість зміни, 8 год;

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

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

Кількість ковшів, що розвантажуються в один автосамоскид:

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

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

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

K_H – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора.

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

Необхідна кількість екскаваторів для видобувних робіт:

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

де T_p – тривалість рейсу автосамоскида;

t_3 – тривалість завантаження автосамоскида.

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

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

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

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

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

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

Таблица 2.8

Основні параметри БВР

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При розрахунку основних параметрів буровибухових робіт враховуємо тріщинуватість порід, яка зменшується з глибиною, тому вона впливає на кусковатість взірваної маси. Також враховуємо обводненість порід від якої залежить вибір вибухової речовини, а значить вартість та схема механізації вибухових робіт.

Бурові роботи виконуються кар'єром шарошковим буровим верстатом 2СБШ – 200. Діаметр свердловини дорівнює 220 мм.

Лінія опору по підшві визначається за формулою:

$$W = \sqrt{\frac{P}{K}}, \text{ м} \quad (6.12)$$

де $P = 36$ кг – місткість 1 м свердловини;

$K = 0.9$ – розрахункова витрата вибухової речовини.

$$W = \sqrt{\frac{36}{0.9}} = 6,3 \text{ м}$$

Безпечна берма дорівнює 3,5 м.

Величина лінії опору по підшві перевіряється із умови безпечного ведення робіт:

$$W \geq W_{\delta} = H \cdot \text{ctg } \alpha + C \quad (6.13)$$

$C = 3$ м – мінімальна допустима відстань від осі свердловини до верхньої бровки уступу

$$W_{\delta} = 14 \cdot \text{ctg } 80^{\circ} + 3 = 5,5 \text{ м}$$

Відстань між свердловинами в ряді та відстань між рядами дорівнює:

$$a = b = 5,5 \text{ м.} \quad (6.14)$$

Сітка свердловини приймається $5,5 \times 5,5$ м.

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Місткість 1-го метра свердловини:

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

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

Значення лінії опору по підшві:

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

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

Перебур свердловини:

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

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

Довжина набивки:

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

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

Глибина свердловини:

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжина колонки заряду ВР:

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

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

Відстань між свердловинами в ряду:

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

де m – коефіцієнт зближення свердловин.

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

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

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

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

К-сть ВР що може розміститись в свердловині:

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

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

Перевіряємо виконання умови:

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Величина розосередження заряду:

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

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

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

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

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

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

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

n_p – к-сть рядів свердловин для автомобільного транспорту.

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

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

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

Місячний об'єм буріння:

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

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

Фактичний об'єм гірської маси що підлягає підриванню:

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

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

Об'єм підірваної гірської маси в розрихленому стані:

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Змінна продуктивність бурового верстату:

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

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

де T_o – час виконання основних операцій:

$$T_o = 1/v_b \quad (2.36)$$

де v_b – швидкість буріння;

T_d – тривалість допоміжних операцій;

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Місячна продуктивність верстату:

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

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

Вихід підірваної гірської маси з 1 м свердловини:

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

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

Радіус небезпечної зони за дією повітряної хвилі на споруди:

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

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

2.3.4 Відвалоутворення

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

2.3.5 Рекультивація земель , порушених відкритими гірничими виробками

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно технічних умов на складання проекту рекультивації, проектом передбачається створення у відпрацьованому просторі кар'єру водоймища. Поверхня і відкоси відвалів розкривних порід готуються під насадження лісу.

Селективне зняття ґрунтово-рослинного шару та складування у валки виконується бульдозером Д - 686 на базі трактора Т – 100. Навантаження ґрунтово-рослинного шару в автотранспорт виконується одноковшовим екскаватором VOLVO-240, транспортування у тимчасові відвали і на малопродуктивні землі – автосамоскидами КрАЗ – 256Б.

Виположування відкосів уступів по сипкому розкриву до кута 35° виконується розкривним екскаватором VOLVO-240 та бульдозером Д - 686.

Ґрунтово-рослинний шар на поверхню і виположені відкоси відвалів наноситься товщиною 0,5 м. Доставка його до рекультивуємої площі виконується автосамоскидами КрАЗ – 256Б, планування – бульдозером.

Після нанесення ґрунтового шару виконується розпушення, культивация, внесення органічних та мінеральних добрив, посадка лісу та чагарнику.

На рекультивацію поверхні відвалів і виположення відкосів відвалів використовується 121,3 тис. м³ ґрунтово-рослинного шару, ґрунтово-рослинний шар, який залишився, об'ємом 47,7 тис. м³ використовують для покращення малопродуктивних земель в радіусі 5 км від родовища.

При товщині накошуваного шару 0,5 м, загальна площа землювання (покращення малопродуктивних земель) складає 9,48 га.

Водоймище у відпрацьованому просторі кар'єру створюється після закінчення видобувних робіт в кар'єрі, для чого припиняється водовідлив з кар'єра та він починає заповнюватися водою.

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні споживачі електроенергії в кар'єрі:

водовідлив – 1 шт;

екскаватор електричний КТП - 1 шт,

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Водовідлив

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

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

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

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

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

T_p – час роботи водовідливної установки.

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для відкачки води в кар'єрі прийняті два насоси 4НДв з наступними характеристиками:

продуктивність – 126 м³/год;

висота напору – 94 м вод. стовпа;

потужність двигунів – 60 кВт

Сумарна продуктивність насосів – 252 м³/год, що дозволяє успішно відкачувати воду з кар'єру в будь-який час року.

Зумпф розміщений у північній частині кар'єру, на гор.+142,0 м з розмірами 25х25х3=1800 м³. Вода з зумпфа відкачується по металевих трубах діаметром 150 мм, у водозбірник.

Визначимо місткість водозбірника

$$W_{Bc} = Q_c \cdot \left(\frac{24}{n} + 8 \right) = 25 \cdot \left(\frac{24}{1} + 8 \right) = 800 \text{ м}^3; \quad (2.13)$$

де Q_c - максимальний притік води;

n - кількість відкачок за добу.

Ставок-відстійник розташований з північної сторони кар'єру, його абсолютна висотна позначка – 211,30 м. Після відстоювання частина води самопливом, по трубі діаметром 150 мм стікає у болото, яке розташоване за межами земельного та гірничого відводу кар'єру. Абсолютна висотна позначка точки скидання води у болото 203,20 м. Інша частина води буде використана для технічних потреб (поливу доріг, і масиву під час буріння свердловин).

З усіх боків кар'єру рельєф має падіння в протилежну від бортів кар'єру сторону, що виключає потребу спорудження нагірних каналів.

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6 Вентиляція

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.02.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Основні положення

Оцінка впливу гірничих робіт на навколишнє середовище виконана у відповідності з ДБН А.2.2-1.95 "Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище при проектуванні і будівництві підприємств, будівель і споруд. Основні положення проектування".

Основними документами по оцінці повітряного і водного басейнів є:

Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища";

Санітарні правила по охороні атмосферного повітря населених місць (СанПіН 4946-89);

Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення (СанПіН 4630-88).

Проектні рішення по розробці кар'єру прийняті з врахуванням діючих екологічних обмежень, в тому числі:

- повне використання родючого шару ґрунту;
- забезпечення нормативних концентрацій шкідливих речовин в атмосфері під час роботи кар'єру;
- забезпечення нормативних вимог по шуму;
- створення нормативних умов на всіх робочих місцях

Гірничі роботи при розробці родовища несприятливо впливають на навколишнє природне середовище. До числа таких впливів відносяться:

- джерела пилоутворення: навантажувальні роботи, рух автотранспорту, бурові роботи;

					КГТБ.ДР24.36.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 3 Охорона праці та навколишнього середовища		
Студент		Лісовський В.Т.					
Перевір.		Підвисоцький В.Т.					
К.розділу		Підвисоцький В.Т.					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав.каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	8
					Державний університет «Житомирська політехніка»		

План та профіль автомобільних доріг відповідає СНиП II-Д.5-72. Земляне полотно доріг має відсипатися з стійких порід. Поперечний профіль автодороги на прямих ділянках є двоскатним з нахилом 0,02, що забезпечить стік води з полотна дороги. На закругленнях поперечний профіль – односкатний з нахилом до центру повороту до 0,06 залежно від радіуса кривої. На з'їздах поперечний профіль дороги теж односкатний в бік борта з нахилом 0,02. З боку борта розташований водовідвідний рів.

Мінімальні радіуси закруглень автодоріг рівнозначні подвійному радіусу повороту транспортних засобів, а за наявності причепів і напівпричепів - потрійному радіусу повороту. При проходженні траншей уздовж автодороги забезпечується вільний прохід шириною 1,5 м.

Взимку автодороги очищають від криги та снігу за допомогою бульдозерів, грейдерів або теплоструминних машин. Потім полотно доріг посипають дрібним щебенем.

Регулювання руху транспорту в кар'єрах проводиться згідно з Правилами дорожнього руху. Разовий заїзд автомобілів сторонніх організацій у кар'єр можливий з дозволу адміністрації, у разі проходження водієм інструктажу та належного запису в спеціальному журналі. Завантаження автомобіля здійснюється рівномірно та у межах його вантажопідйомності. Не дозволяється автосамоскиду рухатися з піднятим кузовом, переїздити кабелі без захисного покриття, запускати двигун накатом.

Не допускається присутність людей у зоні дії екскаватора, яка приймається рівною 1,5 максимального радіуса розвантаження.

Забороняється залишати без нагляду бульдозер з працюючим двигуном, піднятим відвалом або ножем. У разі зупинки цих машин на укосах їх загальмовують, а під катки підкладають упори.

Ремонт і бульдозерів виконують на ремонтних майданчиках або на горизонтальних площадках при вимкненому двигуні, опущеному відвалі.

					КГТБ.ДР24.36.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Таблиця 3.1

Заходи щодо забезпечення безпечних умов при проведенні масових вибухів на ТОВ «Омелянівський гранітний кар'єр»

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

					КГТБ.ДР24.36.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

3.2. Основні вимоги в області охорони надр.

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

Основними вимогами в області охорони надр являються:

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

					КГТБ.ДР24.36.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

					КГТБ.ДР24.36.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2

Заходи щодо охорони надр та раціонального використання ресурсів.

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

					КГТБ.ДР24.36.03.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3. Основні вимоги щодо охорони навколишнього середовища

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

Основні вимоги щодо охорони навколишнього середовища:

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.03.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Таблиця 3.3

Заходи щодо зниження викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

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

					КГТБ.ДР24.36.03.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Штатна відомість та розрахунок фонду заробітної плати

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

Таблиця 4.1

Промислово виробничий персонал

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Лісовський В.Т.			Розділ 4 Економіка та організація виробництва			Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Підвисоцький В.Т.							1	27
К.розділу		Підвисоцький В.Т.						Державний університет «Житомирська політехніка» Гр. РР-51к		
Н. Контр.		Башинський С.І.								
Зав.каф.		Башинський С.І.								

Інженерно технічний персонал

Таблиця 4.2

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3

Службовий персонал

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

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

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

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

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

Річна ЗП основного персоналу:

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

$Z_{\text{над}}$ – надбавка;

$Z_{\text{д}}$ – доплата;

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

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

Для посад, які працюють за посадовим окладом Z_n становить:

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

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

ЗП інженерно-технічного та службового персоналу визначаються аналогічно.

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Доплати нараховуються робітникам за роботу у позаурочний час, в розмірі 40% від загального часу відпрацьованого робітником. Згідно Кодексу законів про працю України, нічний час вважається з 22:00 до 6:00, відповідно це 2-га зміна. Робітники працюють позмінно і мають до 11 нічних змін на місяць, що становить 16-24 годин у тиждень і є нормою відповідно чинного законодавства. Річна доплата вираховується за формулою:

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2. Розрахунок витрат для виготовлення продукції

4.2.1 Витрати на проведення вибухових робіт

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

До впровадження проектних рішень:

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

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

Довжина кінцевих ДШ для підриву одного блоку визначається за формулою:

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

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

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

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

Довжина магістрального ДШ:

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні витрати ДШ на один масовий вибух складає:

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

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

Річна витрат ДШ становить:

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

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

Розрахунок вартості проведення вибухових робіт наведено у таблиці 4.4

Таблиця 4.4

Розрахунок річних витрат на вибухові матеріали

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Витрата палива для самоскидів за зміну:

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

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

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

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

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

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

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

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

Норма витрати палива завантаженого автосамоскида, становить:

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати мастильних матеріалів:

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

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

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

Змінна витрата палива екскаватора за зміну:

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.5

Річні витрати на паливно-мастильні матеріали

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

4.2.3. Розрахунок витрат на робочий інструмент

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

До впровадження:

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

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

m – кількість масових вибухів;

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Річні витрати на робочий інструмент дорівнюватимуть:

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

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

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

4.2.4. Розрахунок витрат на амортизацію

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

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

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

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

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

Річні витрати розраховуємо як відсоток норми амортизації від вартості фонду:

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

Таблиця 4.6

Амортизація виробничих та невиробничих фондів

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.7

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

Розрахунок витрат на ремонт обладнання виконуємо за формулою:

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

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

4.2.5. Розрахунок витрат на електроенергію

Рахуємо річні витрати електроенергії екскаватором ЕКГ-5:

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

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

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

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

Вартість річного забезпечення підприємства електроенергією дорівнює:

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Діаметр зарядів ВР:

$$d_3 = d_{св} K_{роз} \quad (4.26)$$

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

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

Питома витрата ВР:

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

де q^{etal} – еталонна витрата ВР;

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

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

Місткість 1-го метра свердловини:

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Значення лінії опору по підосві:

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

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

Перебур свердловини:

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

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

Довжина набивки:

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

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

Глибина свердловини:

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

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

Довжина колонки заряду ВР:

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відстань між свердловинами в ряду:

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

де m – коефіцієнт зближення свердловин.

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

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

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

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

Кількість ВР, що може розміститись в свердловині:

$$Q^{CB} = P_{CB} \cdot L_{зар} \quad (4.36)$$

$$Q^{CB} = 27,03 \cdot 9 = 243,27 \text{ кг.}$$

Перевіряємо виконання умови:

$$Q^{CB} \geq Q \in 243,27 \geq 232,05.$$

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Величина розосередження заряду:

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

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

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

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

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

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

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

n_p – к-сть рядів свердловин для автомобільного транспорту.

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

Місячний об'єм буріння:

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

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

Фактичний об'єм гірської маси що підлягає підриванню:

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

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

Об'єм підірваної гірської маси в розрихленому стані:

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річні витрати ВР на проведення масових вибухів:

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

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

Довжина кінцевих ДШ для підриву одного блоку визначається за формулою:

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

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

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

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

Довжина магістрального ДШ:

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

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

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

Загальні витрати ДШ на один масовий вибух складає:

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річна витрат ДШ становить:

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

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

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

Таблиця 4.8

Розрахунок річних витрат на вибухові матеріали

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

Для розрахунку кількості доліт можна використовувати наступну формулу:

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

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

m – кількість масових вибухів;

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річні витрати на робочий інструмент дорівнюватимуть:

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

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

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

Рахуємо річні витрати електроенергії екскаватором ЕКГ-5:

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

де P_e – потужність електродвигуна, кВт;

t_p – час роботи обладнання.

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

Вартість річного забезпечення підприємства електроенергією дорівнює:

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

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.9

Порівняльна таблиця параметрів БВР

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4 Розрахунок собівартості видобування продукції та оцінка доцільності впровадження проектних рішень

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

Таблиця 4.10

Собівартість видобування сировини на підприємстві ТОВ «Омелянівський гранітний кар'єр»

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 4.10

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

Для визначення рентабельності підприємства, вираховуємо дохід від реалізації продукту:

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Q – річна продуктивність підприємства м^3 ;

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

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

Розрахунок доходу від реалізації продукції після внесення проектних змін:

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

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

Розраховуємо розмір чистого прибутку:

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

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

Згідно запропонованих рішень чистий прибуток складає:

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

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

Визначаємо рентабельність виробництва за формулою:

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

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рентабельність виробництва згідно запропонованих рішень:

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

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

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

Таблиця 4.11

Техніко-економічні показники роботи підприємства

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

					КГТБ.ДР24.36.04.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

У результаті проведення розрахунків у даній роботі було встановлено придатність використання способу збільшення значення діаметру свердловини в умовах підприємства ТОВ «Омелянівський гранітний кар'єр».

Отримані наступні результати відповідно до техніко-економічного розрахунків:

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

					КГТБ.ДР24.36.В.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Лісовський О.Ю.			Висновки		
Керівник		Підвисоцький В.Т.					
К.розділу		Підвисоцький В.Т.					
Н. Контр.		Башинський С.І.					
Зав.каф.		Башинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	1
					Державний університет «Житомирська політехніка» Гр. РР-51к		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О.Фролов, Т.В.Косенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 15,735 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.
2. Коробійчук В.В. Руйнування гірських порід та безпека вибухових робіт : підручник / В.В. Коробійчук, В.О. Соколовський, С.С. Іськов. – Житомир : ЖДТУ, 2019. – 332 с.
3. План розвитку гірничих робіт на 2023 рік по Омелянівському-І родовищу граніту Житомирського району.
4. Симанович Г.А. Руйнування гірських порід вибухом: навч. посіб. / Г.А. Симанович, О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко; Міністерство освіти і науки України; Національний гірничий університет. – Д.: НГУ, 2014. – 207 с.
5. Відкриті гірничі роботи. Навчальний посібник “Професійне навчання. Технологія й комплексна механізація видобутку корисних копалин”. О. К. Кузьміч. – Харків: УПА, 2003. - 100 с.
6. Проектування вибухових робіт: навч. Посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / В. Г. Кравець, Н.В.Зуєвська; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл : 17,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 217 с.
7. Монастирьов М.В. Обґрунтування параметрів вибухопідготовки будівельної сировини в умовах гранітних кар’єрів з метою підвищення ефективності буровибухових робіт : автореф. ... канд. техн. наук / М.В. Монастирьов. – Кременчук, 2006.

					КГТБ.ДР24.36.СЛ.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Лісовський О.Ю.			Список використаних джерел			Літ.	Арк.	Аркушів		
Керівник		Підвисоцький В.Т.								1	3	
К.розділу		Підвисоцький В.Т.						Державний університет «Житомирська політехніка» Гр. РР-51к				
Н. Контр.		Башинський С.І.										
Зав.каф.		Башинський С.І.										

8. Мавлютов М.Р. Разрушение горных пород при бурении скважин/ М.Р. Мавлютов. – М.: Недра, 1978. – 215 с.
9. Гуменик І. Л. Вибір та обґрунтування параметрів свердловинного заряду залежно від інтенсивності подрібнення скельного масиву вибухом. Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. 2016. Т. 6, № 2. С. 9–15.
10. Крюков Г. М. Модель эффективного взрывного дробления горных пород на карьерах. Записки Горного института. 2009. Т.180. С. 80–84.
11. Про надра : Кодекс України від 27.07.1994 р. № 132/94-ВР : станом на 15 січ. 2022 р.
12. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом. – Харків.: Індустрія, 210. 103 с.
13. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ : станом на 1 лист. 2022 р.
14. Анистратов К.Ю. Справочник по открытым горным работам., Анистратов Ю.И. , Щадов М.И. Издавництво: Горное дело, Москва, 2010 р., 700 ст.
15. Програма і методичні вказівки з виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 7.090305 "Відкриті гірничі роботи" /Укл. В.І. Прокопенко. Б.Ю. Собко. Г.Д. Пчолкін. А.Ю. Череп. Т.М. Мормуль. Дніпропетровськ. Національний гірничий університет. 2016. - 19 с.
16. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров и др. – М.: Недра, 1986.
27. Совершенствование технологии буровзрывных работ на предельно контуре карьеров / Фокин В. А., Тарасов Г. Е., Тогунов М. Б., Данилкин А. А., Шитов Ю. А. – Апатиты : Изд-во Кольского научного центра РАН, 2008. – 224.

					КГТБ.ДР24.36.ЛТ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		