

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Розробка рішень по комплексному використанню відходів
щебеневої сировини в умовах підприємства ТОВ "Омелянівський
кар'єр"**

Виконав: студент 3-го курсу,
групи РР-52к
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Густі Андрій Вікторович

Керівник: Башинський С.І.

Рецензент: Шамрай В.І.

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет: гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра: гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 Башинський С.І.
(підпис) (Прізвище)

та ініціали)

«13» березня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Густі Андрія Вікторовича

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема роботи: Розробка рішень по комплексному використанню відходів

щебеневої сировини в умовах підприємства ТОВ "Омелянівський кар'єр"

Керівник роботи

к.т.н., доц. Башинський С.І.

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

затверджено наказом ректора
Житомирської політехніки від

“13” березня

2025р. № 94/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: Технічна документація каменевидобувного
підприємства ТОВ "Омелянівський кар'єр".

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які
потрібно розробити):

описано геологічні відомості по родовище; надано характеристику підприємства; описано
особливості технології розкриття та відпрацювання родовища; виконано розрахунок
основних ТЕП підприємства

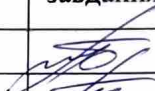
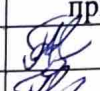
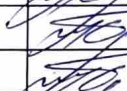
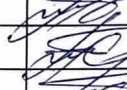
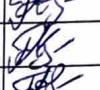
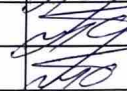
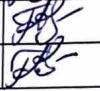
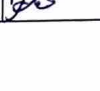
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових
креслень):

Лист 1. Зведений план гірничих виробок. Лист 2. Геологічні розрізи родовища.

Лист 3. Паспорт розкривних та видобувних робіт. Лист 4. Рекультивация кар'єру.

Лист 5. Технологічна схема переробного заводу.

6. Консультанти розділів роботи:

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

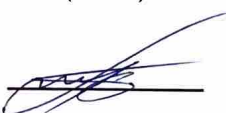
№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Написання пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи	02.06.2025	
2.	Підготовка графічного матеріалу	05.06.2025	
3.	Підготовка презентації	07.06.2025	

Студент


(підпис)

Густі А.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Башинський С.І.
(прізвище та ініціали)

Я, Густі Андрій Вікторович , цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розробка рішень по комплексному використанню відходів щебеневої сировини в умовах підприємства ТОВ «Омельянівський кар'єр»» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«24» 06 2025 р.



(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	7
1.1. Стратиграфія та літологія.....	7
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища.....	9
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	14
1.4. Підрахунок запасів.....	17
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	20
2.1. Інформація про підприємство.....	20
2.2. Кар'єрне поле. Межі гірничих робіт.....	23
2.3. Порядок розробки родовища.....	24
2.4. Промислова потужність родовища.....	26
2.5. Термін відпрацювання родовища.....	27
2.6. Система розробки та її параметри.....	27
2.7. Розкриття родовища.....	33
2.8. Гірничо-капітальні роботи.....	35
2.9. Видобувні роботи.....	37
2.10. Переробка корисних копалин на будівельний щебінь.....	57
2.11. Відвальне господарство.....	62
2.12. Складування пісків з відсіву дроблення.....	66
2.13. Організація кар'єрного водовідливу.....	68
2.14. Електропостачання, електроустаткування, автоматизація, телемеханізація, зв'язок.....	70
2.15. Ремонтне і складське господарство.....	73
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	75
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	89
ВИСНОВКИ	99
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	100

					ГТТБ.ДП25.184.01.3М			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Густі А.В.			Зміст			
Керівник		Башинський						
К. розділу		Башинський						
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
						н	1	1
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-52к		

- Проаналізувати сучасний стан видобутку та переробки щебеневої продукції відкритим способом, звернувши увагу на проблему використання відсіву.

					ГТТБ.ДП25.184.01.ВС							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВСТУП			Літ.	Арк.	Аркушів		
Студент	Густі А.В..									1	2	
Керівник	Башинський							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-52к				
К. розділу	Башинський											
Н. контр.	Башинський С.І.											
Зав. каф.	Башинський С.І.											

- Дослідити існуючі технології та обладнання для промивки та класифікації дрібних фракцій гірничої маси.
- Визначити оптимальні параметри та технічні характеристики промивальної установки для умов ТОВ "Омелянівський кар'єр".
- Здійснити техніко-економічний розрахунок доцільності впровадження промивальної установки, включаючи аналіз інвестиційних та операційних витрат, а також очікуваних доходів.
- Оцінити вплив впровадження установки на ключові показники діяльності підприємства (собівартість продукції, продуктивність, прибуток, рентабельність) та його екологічну складову.
- Розробити практичні рекомендації щодо впровадження та експлуатації промивальної установки.

Об'єкт дослідження: Технологічний процес видобутку та переробки щебеневої продукції на ТОВ "Омелянівський кар'єр".

Предмет дослідження: Техніко-економічні аспекти впровадження та ефективність роботи промивальної установки для вилучення цінних фракцій з відсіву щебеню (0,63-2 мм та 2-5 мм).

Практичне значення отриманих результатів. Практичне значення роботи полягає у техніко-економічному обґрунтуванні та розробці конкретних рекомендацій щодо впровадження промивальної установки, що дозволить ТОВ "Омелянівський кар'єр" підвищити ефективність використання природних ресурсів, збільшити обсяги виробництва товарної продукції за рахунок переробки відсіву, знизити собівартість кінцевої продукції та покращити загальні фінансові показники діяльності підприємства. Отримані результати можуть бути використані іншими гірничодобувними підприємствами, які стикаються з проблемою використання відсіву щебеню.

					ГТТБ.ДП25.184.01.ВС	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Стратиграфія та літологія

Стратиграфічне положення родовища.

В адміністративному відношенні Березівське родовище граніту знаходиться в Коростенському районі Житомирської області. Районний центр м. Коростень - від родовища в 25,0 км на північний схід.

Ділянка Березівського родовища гранітів розташована за 3,0 км на захід від с. Березівка та 6,0 на схід від ст. Омелянівка. Найближчими населеними пунктами є с. Горщик, що знаходиться в 3,0 км на південний захід від родовища та с. Жупанівка і Дружбовка в 2,0 км на північ від родовища.

В 3,0 км на північний захід від родовища проходить автомобільна дорога сполученням Коростень – Новоград-Волинський.

Найближча залізнична станція Гранітний знаходиться в 1,5 км північно-східніше родовища на залізній дорозі сполученням Коростень – Новоград-Волинський. Важливим залізничним вузлом є м. Коростень, через який проходять лінії залізниць: Київ - Ковель, Новоград-Волинський - Коростень, Житомир - Овруч. Крім того, на території робіт проходить залізнична вітка Овруч – Білокоровичі

Ділянка родовища з півдня, заходу та сходу обмежена лісовими насадженнями.

Територія району заселена нерівномірно. В північній її частині відстань між населеними пунктами складає 10-17 км, в південній - 3-5 км.

Найбільшими населеними пунктами є міста: Коростень, Лугини, Яблонець.

					ГТТБ.ДП25.184.01.01						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Густі А.В.				Розділ 1. Геологічна характеристика			Лім.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Башинський							н		1	10
К. розділу	Башинський							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-52к			
Н. контр.	Башинський С.І.										
Зав. каф.	Башинський С.І.										

Ділянка робіт характеризується розвиненою транспортною інфраструктурою. Тут пролягають ключові автомагістралі державного значення, такі як Ізмаїл-Санкт-Петербург та Київ-Варшава, а також дороги обласного значення: Коростень-Новоград-Волинський, Коростень-Овруч, Коростень-Поліське та Ігнатпіль-Усово. Усі районні центри сполучені між собою та з обласним центром (м. Житомир) шосейними дорогами з асфальтовим покриттям, а значна частина населених пунктів має покращені дороги, що зв'язують їх із магістралями.

Район також відзначається розгалуженою мережею залізничних шляхів. Місто Коростень є важливим залізничним вузлом, через який проходять лінії Київ – Ковель, Новоград-Волинський – Коростень та Житомир – Овруч. Додатково, територію робіт перетинає залізнична гілка Овруч – Білокорівичі.

Гідрографічна мережа району представлена численними водними об'єктами. Найбільшою річкою є Уж з її основними притоками – Жеревом та Норинню. Долини річок добре сформовані, з дуже пологими берегами та помірно звивистими руслами. Ширина долин може сягати 1 км у місцях поширення пухких порід і зменшуватися до 10-20 м на перекатах. Усі великі річки мають терасовані долини. Для річок характерне змішане живлення з переважанням снігового, тоді як частка підземних та дощових вод у живленні є приблизно рівною. Льодоутворення зазвичай починається наприкінці листопада – на початку грудня. Середня тривалість льодоставу становить 3-4 місяці, при середній товщині льоду від 0,2 до 0,4 м.

Клімат території помірно-континентальний, характеризується теплим, вологим літом та м'якою, хмарною зимою. Середня багаторічна температура найхолоднішого місяця (січня) становить близько -6°C , а найтеплішого (липня) – $+19^{\circ}\text{C}$. Середня річна температура повітря коливається в межах $+6$ - $+7^{\circ}\text{C}$. Найсильніші морози, що можуть досягати -30°C , спостерігаються у січні та лютому. Сніговий покрив є відносно рівномірним (10-30 см) і

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тримається 95-110 днів, проте є нестійким через часті відлиги. Глибина промерзання ґрунтів становить від 10 до 70 см.

Фауна району типова для лісової зони. Тут мешкає майже 60 видів ссавців, близько 100 видів птахів та 10 видів земноводних.

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

Березівське родовище гранітів розташоване в Коростенському районі Житомирської області, на відстані 3,0 км на захід від села Березівка.

На території родовища функціонує кар'єр, що займає площу 40 га. Розробка кар'єру наразі досягла горизонту +128 м, тоді як проєктна відмітка визначена на рівні +102,0 м. Абсолютні позначки поверхні корисної копалини в межах поточної ділянки родовища варіюються від 202,4 м до 126,0 м (розкрито кар'єром). Розкриті породи на цій площі представлені пісками, суглинками, жорсткою кристалічних порід та вивітреними гранітами.

Граніти є основною корисною копалиною цього родовища. З інженерно-геологічної точки зору, граніти родовища характеризуються високою стійкістю, що усуває необхідність впровадження спеціальних заходів для забезпечення стабільності бортів кар'єру.

За прогнозами, наприкінці експлуатації родовища водоприток у кар'єр за рахунок підземних вод становитиме 1300 м³/добу. Для відкачування води використовується водозбірник з поверхневим насосом, розташований у північно-західній частині кар'єру. Вода транспортується по трубопроводу та скидається у відстійники.

Система розробки родовища – транспортна, багатоуступна, з паралельним просуванням фронту гірничих робіт та зовнішнім розташуванням відвалів. Розпушення корисної копалини в масиві здійснюється буровибуховими роботами з використанням свердловинних

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зарядів (діаметром 152 мм). Завантаження видобутої гірничої маси виконується екскаваторами, а її перевезення – автосамоскидами.

Родовище вже розкрите та повністю підготовлене до ведення гірничих робіт.

Відвали для розкривних порід, що залишаються в межах кар'єрного поля, розташовані наступним чином:

Відвал №1: уздовж південного борту кар'єру, за межами гірничого та земельного відводів.

Відвал №2: на південь від родовища, на відстані 600 м від південного борту.

Гірська маса з кар'єру транспортується на дільницю первинного дроблення (ДСК). До розкривних порід належать ґрунтово-рослинний шар, піски, суглинки, жорства кристалічних порід та вивітрені граніти. Середня потужність розкривних порід становить 7,3 м.

Проектування стійкості укосів та параметри родовища

При проектуванні стійкого профілю укосу з визначеним коефіцієнтом запасу міцності початковим етапом є визначення середньозважених характеристик матеріалу: питомої ваги (k_{cp}), густини (ρ_{cp}), та об'ємної ваги (γ_{cp}). На підставі цих значень, з урахуванням розрахункового коефіцієнта запасу стійкості (η_p), встановлюються розрахункові характеристики.

Існують два основні варіанти розрахунків. У першому, більш поширеному сценарії, задана глибина кар'єру в найвужчій частині розробки, що становить $H = 78$ м, і завдання полягає у визначенні оптимального профілю борту. У другому випадку, якщо відомий або заданий кут укосу, спочатку обчислюється приведена висота укосу за формулою:

$$H_1 = \frac{H}{90}$$

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після цього приймається рішення щодо профілю борту – плоского чи випуклого. Наступним кроком є побудова положення найбільш небезпечної поверхні ковзання за одним із розглянутих методів, на якій коефіцієнт запасу міцності (η_ϕ) прагне до мінімального значення.

Кінцевою метою є визначення такого профілю укосу, при якому фактичний коефіцієнт стійкості борту (η_ϕ) дорівнює 1. Якщо початковий розрахунок показує $\eta_{\phi 1} < 1$, необхідно зробити укіс більш пологим, знову побудувати поверхню ковзання та перерахувати коефіцієнт запасу стійкості. Якщо у другому випадку отримуємо $\eta_{\phi 2} > 1$, шукане рішення знаходиться методом графічної інтерполяції. На графіку по осі ординат відкладається значення $\eta = 1$, а по осі абсцис – кут укосу α (рис. 3.1). Побудувавши дві точки 1 і 2 та з'єднавши їх прямою лінією, на осі абсцис отримуємо точку 3, яка відповідає шуканому значенню кута $\alpha_{иск}$.

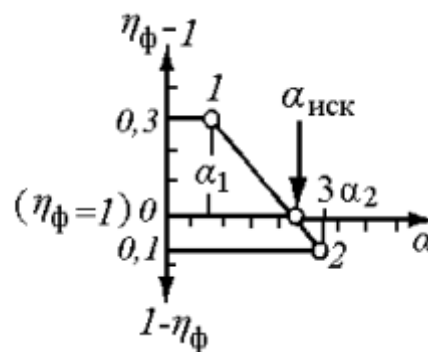


Рис. 1.1. Визначення шуканого кута укосу $\alpha_{иск}$ з урахуванням розрахункового коефіцієнта запасу стійкості при $\alpha_1(\eta_{\phi 1})$ та $\alpha_2(\eta_{\phi 2})$.

Для одержання розрахункових параметрів ґрунтів Березівського родовища до наведених вище узагальнених показників вводяться коефіцієнти запасу міцності. Ці коефіцієнти враховують такі фактори:

- помилка визначення міцності у лабораторних умовах;
- помилка визначення середньої величини об'ємної ваги;

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- помилка за рахунок зниження опору зсуву глинистих ґрунтів з часом;
- помилка методів розрахунку.

Згідно з “Методичними вказівками щодо визначення кутів ухилів бортів, укосів уступів і відвалів кар’єрів, що будуються та експлуатуються” (видавництво ВНДМІ, 1972 р.), з урахуванням терміну експлуатації укосів, приймаються такі коефіцієнти запасу: для укосів уступів неробочого борту, складених піщано-глинистими ґрунтами з терміном експлуатації кар’єру понад 5 років, коефіцієнт запасу $n = 2,0$; для робочого борту та укосів робочих уступів коефіцієнт запасу $n = 6$.

Розрахункові величини кутів внутрішнього тертя (φ_p) та величини зчеплення (K_n) визначаються за формулами:

$$K_n = \lambda_c \cdot \eta \cdot \frac{K}{n}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_p = \frac{\operatorname{tg} \varphi}{n}$$

де: K_n – зчеплення в масиві, т/м²;

K – питоме зчеплення в масиві, т/м²;

φ – кут внутрішнього тертя, град;

n – коефіцієнт запасу;

η – коефіцієнт довготривалої міцності, для піщано-глинистих ґрунтів становить 0,4.

Для піщано-глинистих ґрунтів, що мають зчеплення в моноліті менше 4 кг/см², залежність між зчепленням в масиві та у зразку має вигляд:

$$K_n = \lambda_c \cdot \eta \cdot \frac{K}{n}$$

де: λ_c – коефіцієнт структурного послаблення масиву (у даному випадку дорівнює 0,7).

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У таблиці 3.9.1 вказані розрахункові величини об'ємної ваги, а також кута внутрішнього тертя та зчеплення ґрунтів за даними лабораторних визначень.

Ширина призми АВ, яка обмежена найбільш напруженою поверхнею ковзання укосу уступу, визначається за формулою:

$$AB = 2H(1 - ctg\alpha \cdot tg(\alpha + \varphi)/2) - H_{90} \cdot ctg(45 - \varphi) + tg(\alpha + \varphi)/2$$

де:

$$H_{90} = \frac{2K_{\pi} \cdot ctg(\alpha - \varphi/2)}{\gamma}$$

H – висота уступу (борту) кар'єру розрахункова, м;

α – кут уступу (борту) кар'єру розрахунковий, 65 градусів.

При побудові проєктного контуру кар'єру на момент погашення кути укосів приймаються такими: для скельних порід – 75°; для пухких порід – 30°.

Проєктна відмітка дна кар'єру приймається рівною відмітці горизонту затвердження запасів, що відповідає протоколу ДКЗ від 22.11.2012 р. за №2777, і складає +102,0 м. Гірничі роботи виконуються в межах наданих гірничого та земельного відводів.

Розкриття родовища здійснено зовнішньою в'їзною траншеєю, що забезпечує доступ до розкривного та видобувних горизонтів. Підготовку до експлуатації доцільно здійснювати розрізною траншеєю. Розкриття видобувних горизонтів, що залягають нижче, виконується внутрішніми в'їзними та розрізними траншеями. Розкривні породи транспортуються у зовнішній відвал на південь від родовища та у відвал вздовж південно-східного борту. Породи скельного розкриву можуть бути використані у будівельних цілях, наприклад, для підсипки місцевих доріг.

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Березівське родовище гранітів розташоване в північній частині Українського кристалічного щита (УКЩ). Його гідрогеологічні особливості зумовлені приналежністю до гідрогеологічного району четвертого порядку, який також охоплює північні регіони УКЩ.

Ця ділянка характеризується неглибоким заляганням кристалічних порід верхнього протерозою, що перекриті переважно флювіогляціальними відкладами четвертинного періоду та алювіальними накопиченнями у річкових долинах. Підземні води тут переважно зосереджені у тріщинуватих зонах кристалічних порід та алювіальних відкладах четвертинного віку. Останні формують майже суцільні покриви над протерозойськими утвореннями.

Водоносний горизонт в алювіально-болотних відкладах голоцену (a,bH) має дуже обмежене поширення, зустрічаючись виключно в руслах невеликих струмків. Потужність цих водовмісних відкладів не перевищує 1 метра. Літологічно вони представлені супісками, місцями замуленими та гумусованими пісками. Коефіцієнт фільтрації, а отже, і водопровідність, залежать від ступеня замулення піщаних порід і варіюються в діапазоні 0,2 – 0,001 м/добу. Рівень підземних вод залягає на глибині до 1 м, і горизонт є безнапірним. За регіональними даними, за хімічним складом води гідрокарбонатні кальцієві або магнієво-кальцієві; на ділянці робіт цей горизонт окремо не досліджувався. Таким чином, водоносний горизонт в алювіально-болотних відкладах на даній території не має практичного значення.

Водоносний горизонт у флювіогляціальних відкладах середнього неоплейстоцену (fPII) поширений майже повсюдно в межах досліджуваного району. Проте він відрізняється змінною потужністю, літологічним складом та водозбагаченістю. У розрізі флювіогляціальних відкладів спостерігається чергування супіщаних та глинистих шарів, іноді з включеннями уламків

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кристалічних порід. Зазвичай глини залягають у нижній частині розрізу, безпосередньо над корою вивітрювання кристалічних порід. Цей водоносний горизонт здебільшого є безнапірним. Локальний, незначний напір може виникати через прошарки глин у розрізі. Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 2-4 м. Коефіцієнт фільтрації супіщаних відкладів не перевищує 0,5 м/добу. Потужність товщі становить від 1,5 до 10,5 м.

Четвертинні відклади, що залягають на кристалічному фундаменті, літологічно представлені переважно супісками, пісками та глинами, іноді з уламками кристалічних порід. На ділянці робіт їх обводненість є відносно низькою. Основним джерелом води тут виступає водоносний горизонт у тріщинуватій зоні кристалічних порід.

За хімічним складом підземні води флювіогляціальних відкладів є гідрокарбонатними кальцієвими з мінералізацією 0,8 г/дм³ (див. табл. 3.7.1). Жорсткість води становить 7,2 мг-екв/дм³, рН – 7,2. Присутність нітратів значна – 35,0 мг-екв/дм³. Живлення цього водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Водоносний горизонт у флювіогляціальних відкладах середнього неоплейстоцену має досить обмежене практичне значення в районі досліджень. Зокрема, іноді використовується шахтними колодзями в населених пунктах. Однак якісні показники води переважно дозволяють використовувати її лише як технічну.

Водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію (AR-PR) поширений повсюдно. Водозбагаченість гірських порід тут залежить виключно від ступеня їх тріщинуватості. Наприклад, водозбагаченість свердловин у містах Олевськ та Малин коливається від 0,09 до 3,3 л/сек при пониженні рівня від 3 до 27 м, а місцями свердловини є самовиливними. Глибина залягання підземних вод становить 0,5-13,2 м при абсолютних відмітках 181-218,4 м, що корелює з гіпсометричним положенням. Свердловини, розташовані на водорозділах, іноді є практично безводними. Зазвичай тріщинні води є прісними (мінералізація 0,08-0,5 г/л)

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та м'якими (жорсткість 1,05-5,4 мг/екв). Хімічний склад вод представлений гідрокарбонатними кальцієво-натрієвими або гідрокарбонатними кальцієво-магнієвими сполуками.

З урахуванням рельєфу місцевості, для захисту від потенційного підтоплення поверхневими (зливовими та талими) водами по периметру кар'єру споруджено запобіжний вал. Немає необхідності в облаштуванні нагірної канами по периметру, оскільки навколо кар'єру відсутні значні водозбірні площі.

Для збору поверхневих вод у кар'єрі, по транспортних бермах прокладено відвідну канаву з ухилом 2-3‰ у напрямку, протилежному виїзду з кар'єру. Таким чином, вода накопичується в зумпфі кар'єру на нижньому горизонті для подальшого відкачування у технологічні відстійники, де проходить очищення, відстій та часткове використання для технічних потреб. Частина води зі ставків-відстійників скидається у безіменний струмок, що є лівою притокою річки Могилянки, яка, своєю чергою, впадає в річку Уж як ліва притока.

Під час дорозвідки Березівського родовища граніту у 1974-1978 роках були проведені гідрогеологічні дослідження параметрів водоносного горизонту. За результатами цих досліджень було розраховано фактичний водопритік у кар'єр на момент проведення робіт та на майбутній період. У зв'язку з планованим розширенням кар'єру як за площею, так і за глибиною, також розраховувався вплив водовідливу на прилеглі території.

Для визначення фактичного притоку підземних вод у кар'єр проводились дослідні спостереження за режимом водовідливу. На виході водовідливу з кар'єру було встановлено трапецієподібний водозлив, за допомогою якого визначалася продуктивність водовідливних насосів. Для контролю також здійснювався розрахунок дебету насосів. З зумпфа проводились відкачки (окремо по кожному насосу та сумарно), а також спостереження за встановленням рівнів води. Проведені дослідження

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дозволили отримати достовірні дані про фактичний водоприплив підземних вод у кар'єр. Під час робіт виконувався замір рівнів підземних вод у свердловинах (30, 31, 32, 34, 35), розташованих за межами кар'єру. Це дало змогу порівняти поточний рівень підземних вод зі статичним рівнем до початку розробки родовища, а також визначити величини досягнутого водовідливного рівня та розрахувати радіус впливу кар'єру.

1.4. Підрахунок запасів

Балансові запаси Березівського родовища, затверджені протоколом Державної комісії України по запасах (ДКЗ) № 2777 від 22.11.2012 р., становлять 29 805 тис. м³. Вони розподіляються за категоріями розвіданості наступним чином: категорія А – 10 160 тис. м³, категорія В – 6 280 тис. м³, категорія С1 – 11 365 тис. м³.

Деталізація затверджених запасів Березівського родовища за категоріями розвіданості представлена в Таблиці 1.1:

Таблиця 1.1.

Затверджені запаси гранітів Березівського родовища

Категорія запасів	Запаси гранітів, тис. м ³ (Порушені вивітрюванням)	Запаси гранітів, тис. м ³ (Не змінені вивітрюванням)	Разом, тис. м ³
А	243	9917	10160
В	–	6280	6280
С1	57	11308	11365
Разом А+В+С1	300	29505	29805

Залишок балансових запасів станом на 01.01.2016 року, згідно з формою 5-гр, становить: для категорії А – 8891,9 тис. м³, для категорії В – 5318,5 тис. м³, для категорії С1 – 12755,6 тис. м³. Загальний залишок балансових запасів (А + В + С1) складає 26 966 тис. м³.

Корисною копалиною на Березівському родовищі є граніти – як вивітрені, так і свіжі. Ці породи придатні для виробництва будівельного каменю та щебеню відповідно до стандартів ГОСТ 23845-86, ДСТУ Б. В. 2.7-

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

75-98 та ДСТУ Б В.2.7-241:2010 (“Камінь бутовий. Технічні умови”). Запаси корисної копалини Березівського родовища підраховані в межах площі, оконтуреної розвідувальними виробками.

Промислові запаси визначаються за формулою:

$$Q_{\text{пром}} = Q_{\text{бал.}} - Q_{\text{видоб}} + Q_{\text{прир.}} - Q_{\text{втрати}}, \text{ тис. м}^3,$$

де: $Q_{\text{пром}}$ – промислові запаси кар’єру, тис. м³;

$Q_{\text{бал.}}$ – балансові запаси родовища, тис. м³;

$Q_{\text{видоб}}$ – видобуті запаси за попередні роки, тис. м³;

$Q_{\text{прир.}}$ – приріст корисної копалини по кар’єру в межах технічної границі, тис. м³;

$Q_{\text{втрати}}$ – втрати корисної копалини по кар’єру, тис. м³.

На основі наявних даних, промислові запаси розраховуються як:

$$Q_{\text{пром}} = 26966 + 0 - 204,0 = 26762 \text{ тис. м}^3.$$

Коефіцієнт вилучення корисної копалини обчислюється за формулою:

$$K_{\text{вилучення}} = \frac{Q_{\text{пром}}}{Q_{\text{бал.}}},$$

де $Q_{\text{пром}}$ – кількість промислових запасів, а

$Q_{\text{бал.}}$ – кількість балансових запасів.

$$K_{\text{вилучення}} = 26762/26966 \approx 0,992.$$

Коефіцієнт втрат корисної копалини визначається як:

$$K_{\text{втрат}} = \frac{Q_{\text{втрати}}}{Q_{\text{бал.}}} = \frac{204}{26966} \approx 0,008. \text{ Кількість втрат корисної копалини у}$$

відсотковому відношенні становить:

$$П_{\text{втр}} = K_{\text{втрат}} \cdot 100\% = 0,008 \cdot 100\% = 0,8\%.$$

Результати визначення втрат та промислових запасів представлені в Таблиці 1.2.

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Промислові та експлуатаційні запаси родовища

№ п/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Величина
1	Балансові запаси Березівського родовища станом на 01.10.2012 р. (протокол №2777 від 22.11.2012 р.)	тис. м ³	29 805,0
2	Запаси, вироблені з 01.10.2012 р. по 01.01.2016 р.	тис. м ³	2 839,0
3	Залишок балансових запасів станом на 01.01.2016 р.	тис. м ³	26 966,0
4	Загальнокар'єрні втрати в бортах І класу	тис. м ³	204,0
5	Промислові запаси на 01.01.2016 р.	тис. м ³	26 762,0
6	Коефіцієнт вилучення корисної копалини	дол. од.	0,992
7	Коефіцієнт втрат корисної копалини	%	0,8

У Таблиці 1.2 наведено балансові запаси, затверджені ДКЗ. Приріст запасів розраховано для всіх горизонтів на кінець розробки родовища. Робочі горизонти будуть погашатися попарно (спарені уступи: розкривний ÷ 186 м, +171 ÷ +156 м; +142 ÷ 128 м; +115 ÷ 102 м). Втрати по горизонтах, підраховані методом горизонтальних розрізів та геологічних блоків, визначені в районі капітальних гірничих виробок – в'їзної траншеї на нижчезалягаючі горизонти та пологих захисних берм, становлять 204 тис. м³, які класифікуються як загальнокар'єрні втрати. Ширина берм на кінець розробки кар'єру по видобувному горизонту приймається 10 м, а ширина в'їзної траншеї на кінець розробки становитиме 18,5 м. Промислові запаси подано як фактичні для родовища з урахуванням втрат корисної копалини.

					ГТТБ.ДП25.184.01.01	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Загальна інформація

В адміністративному відношенні Березівське родовище граніту знаходиться в Коростенському районі Житомирської області. Районний центр м. Коростень - від родовища в 25,0 км на північний схід.

Ділянка Березівського родовища гранітів розташована за 3,0 км на захід від с. Березівка та 6,0 на схід від ст. Омелянівка. Найближчими населеними пунктами є с. Горщик, що знаходиться в 3,0 км на південний захід від родовища та с. Жупанівка і Дружбовка в 2,0 км на північ від родовища.

В 3,0 км на північний захід від родовища проходить автомобільна дорога сполученням Коростень – Новоград-Волинський.

Найближча залізнична станція Гранітний знаходиться в 1,5 км північно-східніше родовища на залізній дорозі сполученням Коростень – Новоград-Волинський. Важливим залізничним вузлом є м. Коростень, через який проходять лінії залізниць: Київ - Ковель, Новоград-Волинський - Коростень, Житомир - Овруч. Крім того, на території робіт проходить залізнична вітка Овруч – Білокоровичі.

Географічні координати кутових точок родовища:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. Пн.ш. 50° 54' 01" | Сх.д. 28° 22' 04" |
| 2. Пн.ш. 50° 54' 06" | Сх.д. 28° 21' 43" |
| 3. Пн.ш. 50° 54' 26" | Сх.д. 28° 21' 38" |
| 4. Пн.ш. 50° 54' 31" | Сх.д. 28° 21' 58" |
| 5. Пн.ш. 50° 54' 23" | Сх.д. 28° 22' 14" |
| 6. Пн.ш. 50° 54' 18" | Сх.д. 28° 22' 25" |

					ГТТБ.ДП25.184.01.02					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 2. Технологічні особливості видобування корисних і			Літ.	Арк.	Аркушів
Студент	Густі А.В.									
Керівник	Башинський								1	47
К. розділу	Башинський							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-52к		
Н. контр.	Башинський С.І.									
Зав. каф.	Башинський С.І.									

7. Пн.ш. 50° 54' 15" Сх.д. 28° 22' 25"

8. Пн.ш. 50° 54' 04" Сх.д. 28° 22' 16"

Площа = 54,5 га.

Ділянка родовища з півдня, заходу та сходу обмежена лісовими насадженнями.

Територія району заселена нерівномірно. В північній її частині відстань між населеними пунктами складає 10-17 км, в південній - 3-5 км.

Найбільшими населеними пунктами є міста: Коростень, Лугини, Яблонець.

Продуктивність і режим роботи кар'єру

Згідно з технічним завданням та умовами транспортування готової продукції, функціонування кар'єру є цілорічним. Робочий рік включає 365 днів. Добовий режим роботи підприємства встановлено як тризмінний, з тривалістю кожної зміни 8 годин, при безперервному робочому тижні. Передача та приймання робочих місць здійснюються під час зупинки кар'єру в кінці кожної робочої зміни, тривалістю 15 хвилин. У цей період також проводяться роботи з прибирання робочих місць, доливання та дозаправки паливно-мастильних матеріалів для техніки та обладнання, що потребує дозаправки. Ремонтно-профілактичні роботи в кар'єрі виконуються періодично, не менше одного разу на місяць, відповідно до графіка планово-попереджувальних робіт (ППР), що розробляється на кожен календарний рік та погоджується з Управлінням Держпраці у Житомирській області.

Таблиця 2.1.

Режим роботи кар'єру за видобувними роботами

№ п/п	Назва показників	Одиниці виміру	Кількість
1.	Тривалість зміни	год.	8
2.	Число робочих змін на добу	зміна	3
3.	Число робочих змін на тиждень	зміна	21
4.	Число робочих днів на місяць	день	30

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.	Число робочих змін на місяць	змiна	90
6.	Місячний фонд робочого часу	год.	720
7.	Число робочих днів з видобутку та переробки корисних копалин на рік	день	365
8.	Річний фонд робочого часу	год.	8760

У цьому проєкті режим роботи з розкривними породами прийнятий відповідно до технічного завдання на проєктування кар'єру – сезонний. Він передбачає 200 робочих днів на рік, семиденний робочий тиждень, одну зміну тривалістю вісім годин у світлий час доби без необхідності додаткового освітлення робочих вибоїв.

Таблиця 2.2.

Режим роботи кар'єру за розкривними роботами

№ п/п	Назва показників	Одиниці виміру	Кількість
1.	Тривалість зміни	год.	8
2.	Число робочих змін на добу	змiна	1
3.	Число робочих змін на тиждень	змiна	7
4.	Число робочих днів на місяць	день	30
5.	Число робочих змін на місяць	змiна	30
6.	Місячний фонд робочого часу	год.	240
7.	Число робочих днів з видобутку та переробки корисних копалин на рік	день	200
8.	Річний фонд робочого часу	год.	1600

Особливості розробки Березівського родовища гранітів визначаються його гірничо-геологічними та гірничотехнічними умовами, зокрема фізико-механічними властивостями корисної копалини та гідрогеологічним режимом. Розкривні породи родовища характеризуються недостатньою стійкістю, тому параметри системи розробки обираються з урахуванням спеціальних заходів для підвищення стабільності бортів кар'єру.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Кар'єрне поле. Межі гірничих робіт

Межі кар'єру в плані визначені на підставі контуру балансових запасів, контуру спеціального дозволу на користування надрами № 3891 від 09.06.2006 р. та контуру гірничого відводу № 25 від 12 червня 2013 р.

Технічні межі кар'єру на завершальний етап відпрацювання повністю знаходяться в межах гірничого відводу і визначені наступним чином:

Північний борт кар'єру обмежений контуром затверджених балансових запасів та спеціального дозволу, враховуючи зовнішню розбортовку по розкривних породах та внутрішню розбортовку по корисній копалині.

Східний борт кар'єру обмежений контуром затверджених балансових запасів та спеціального дозволу. Тут передбачено зовнішню та комбіновану розбортовку по розкривних породах та внутрішню по корисній копалині.

Враховано поточне положення існуючого розкривного уступу в південній частині борту. **Південний борт кар'єру** обмежений контуром затверджених балансових запасів та спеціального дозволу, враховуючи зовнішню розбортовку по розкривних породах та внутрішню по корисній копалині.

Східна частина борту в межах поточного кар'єру вище горизонту +142 м перебуває у погашеному стані. **Західний борт кар'єру** обмежений контуром гірничого відводу, від якого кар'єр відбудований з використанням внутрішньої розбортовки по розкривних породах та корисній копалині.

Контур спеціального дозволу знаходиться в межах розкривного уступу.

Згідно з вимогами НПАОП 0.00-1.24.10 "Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом", ширина берми повинна становити не менше $\frac{1}{3}$ висоти видобувного уступу. Ця вимога не була врахована при затвердженні запасів протоколом ДКЗ України № 2777 від 22.11.2012 р., що спричинило наявність втрат відповідно до прийнятої цим проектом системи розробки.

Контур спеціального дозволу знаходиться в межах розкривного уступу.

Згідно з вимогами НПАОП 0.00-1.24.10 "Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом", ширина берми повинна становити не менше $\frac{1}{3}$ висоти видобувного уступу. Ця вимога не була врахована при затвердженні запасів протоколом ДКЗ України № 2777 від 22.11.2012 р., що спричинило наявність втрат відповідно до прийнятої цим проектом системи розробки.

Технічна межа розкривного горизонту переважно відбудована з урахуванням зовнішньої розбортовки кар'єру по розкривних породах від

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

контур балансових запасів для повного вилучення запасів основної корисної копалини – гранітів (відповідно до вимог статті 50 Кодексу України про надра та пункту 12 Постанови КМУ № 59 від 27.01.95).

При проєктуванні кінцевого контуру кар'єру на момент погашення кути укосів приймаються такими: для скельних порід – 75°; для пухких порід – 30°; бортів кар'єру – 65°.

Проектна відмітка дна кар'єру відповідає відмітці горизонту затвердження запасів, згідно з протоколом ДКЗ № 2777 від 22.11.2012 р., і становить +102,0 м (ТГ-6).

Запаси гранітів, підраховані в межах кар'єру, відносяться до промислових (видобувних) згідно з “Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче”, ВНИИнеруд, 1974 р.

2.3 Порядок розробки родовища

Розробка родовища здійснюється ТОВ “Омелянівський кар'єр” погоризонтно. Наразі кар'єр має п'ять робочих горизонтів: +186 м, +171 м, +156 м, +142 м, +128 м. Напрямок просування фронту гірничих робіт – північ, північний схід, схід і південь. Планується ведення видобувних робіт на горизонтах +186 м, +171 м, +156 м, +142 м, +128 м, +115 м, +102 м.

З огляду на наявність діючого кар'єру та його транспортний зв'язок з дробильно-сортувальним комплексом (ДСК) і споживачами, гірничо-капітальні роботи, пов'язані з розкриттям родовища, не передбачаються. Подальший розвиток гірничих робіт буде здійснюватися за рахунок розширення існуючих гірничих виробок чинного кар'єру та відпрацювання нижчезалягаючих горизонтів. Розробка родовища передбачає продовження робіт на існуючих горизонтах з подальшим розширенням кар'єрного поля до відмітки +102,0 м.

Протягом перших 5 років відпрацювання Березівського родовища, ТОВ “Омелянівський кар'єр” зосередиться на максимально інтенсивному

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проведенні видобувних та розкривних робіт у межах існуючого земельного відводу, з розкриттям нижніх горизонтів (+115 м, +102 м) за допомогою тимчасових розрізних траншей. У межах існуючого земельного відводу на кожному видобувному горизонті залишається мінімальна площадка розміром 45 м для забезпечення технічної можливості подальшого розвитку видобувних робіт та відпрацювання балансових запасів за межами існуючого земельного відводу.

Після п'ятого року експлуатації рекомендується поступове переміщення капітальної в'їзної траншеї до північно-західної межі кар'єрного поля для повного відпрацювання запасів (до відмітки +102,0 м). Ця траншея стане основною і дозволить послідовно відпрацьовувати всі горизонти до границі підрахунку запасів.

При розкритті горизонтів +115,0 м та +102 м облаштовується першочерговий майданчик розміром 40×40 м, що забезпечує розташування видобувного та транспортного обладнання (згідно з СН 18-85 “Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов”, СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 “Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий из открытым способом розробки корисних копалин”). Ширина в'їзної траншеї по низу приймається від 18,5 до 16,5 м (див. ТПР-409-023-43 “Элементы горных работ на карьерах промышленности нерудных строительных материалов”), а позовжній ухил в'їзної траншеї – 0,07. Капітальна в'їзна траншея використовується для обслуговування видобувних робіт на горизонтах +186 м, +171 м, +156 м, +142 м, +128 м, +115 м, +102 м.

На промисловому майданчику розташовані адміністративно-побутові приміщення, вагова, майстерня, а також площадка для обслуговування машин та механізмів. До промайданчика веде під'їзна автодорога, а поблизу проходить ЛЕП-10кВ. На промайданчику встановлено трансформаторну підстанцію потужністю 2500 кВа.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Промислова потужність родовища

Запаси гранітів, підраховані в межах кар'єру останньою ГЕО, відносяться до балансових (видобувних) згідно з “Отраслевой инструкцией по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче” (ВНИИнеруд, 1974 р.), залишок яких становить 26 966,0 тис. м³ (форма 5-гр).

Проектом визначено балансові промислові запаси з урахуванням системи розробки родовища та побудови кар'єру на кінець відпрацювання відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.24.10. Втрати балансових промислових запасів родовища складають 204,0 тис. м³. Балансові промислові запаси, визначені проектом, становлять 26 762,0 тис. м³. Об'єм розкривних порід (залишковий) у контурі кар'єру на кінець відпрацювання становить 2040,1 тис. м³.

Промисловий коефіцієнт розкриву при розробці корисної копалини становить: $2040,1 \text{ м}^3 / 26762,0 \text{ м}^3 = 0,076 \text{ м}^3 / \text{м}^3$.

Виробнича потужність з видобутку гранітів на рік, визначена відповідно до технічного завдання на розробку робочого проекту, становить 1200 тис. м³ на рік у твердому стані (цілику).

Таблиця 2.3.

Виробнича потужність Березівського кар'єру по корисній копалині.

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Рік	Місяць	Доба	Зміна
1.	Гірнична маса	т	3 156 000	263 000	8 767	2 922
2.	Гірнична маса в твердому стані	м³	1 200 000	100 000	3 333	1 111
3.	Гірнична маса в розрихленому стані (Кр=1,45)	м³	1 740 000	145 000	4 833	1 611

					ГТТБ.ДП25.184.01.02		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

2.5 Термін відпрацювання родовища

Режим роботи кар'єру є цілорічним та синхронізованим з роботою заводу, згідно з даними технічного завдання (див. ОНТП 18-85, п. 2.2.1). Дані про продуктивність та режим роботи кар'єру наведені в Таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

Дані про продуктивність та режим роботи кар'єру

Показники	Од.вим.	Розкрив	Видобування
Річна продуктивність	тис.м ³	244,7	1200
Режим роботи		цілорічний	цілорічний
Число робочих днів	днів	200	360
Кількість змін	змін	1	3
Тривалість зміни	год.	8	8
Ефективний фонд роботи заводу на рік	год.	-	8640
Продуктивність:			
- добова	м ³	1224	3333
- змінна	м ³	1224	1111

Відповідно до встановленої технічним завданням виробничої потужності кар'єру, виходячи зі стану запасів на момент проєктування родовища у 2016 р., визначаємо термін служби кар'єру за формулою:

$$T = \frac{P_{\text{зап}}}{P_{\text{річ}}} = \frac{26762,0}{1200} \approx 22,3 \text{ років, де: } T - \text{проєктний термін служби кар'єру,}$$
 років; $P_{\text{зап}}$ – промислові запаси кар'єру, тис. м³; $P_{\text{річ}}$ – річна виробнича потужність кар'єру, тис. м³.

Проєктний термін відпрацювання кар'єру становить 22,3 років.

2.6 Система розробки та її параметри

Враховуючи гірничо-геологічні умови розробки родовища, потужність та фізико-механічні властивості різновидів корисної копалини та розкривних порід, технологічні особливості видобутку гранітів, а також досвід розробки подібних родовищ, приймається транспортна система розробки родовища. Вона є багатоуступною, з паралельним просуванням фронту робіт та зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для відвантаження порід розкриву використовуються екскаватори Hitachi ZX 450-3 з ковшем 2,6 м³ або VOLVO EC360 з ковшем 1,9 м³. Транспортування розкритих порід у відвали здійснюється автосамоскидами КрАЗ-6510 Тип 1 або БелАЗ-7522, БелАЗ-7540.

Грунтово-рослинний шар попередньо розробляється окремим підступом висотою до 0,2 м. За допомогою бульдозера Т-130 або Т-170 він попередньо згортається у тимчасові бурти висотою до 2,0 м і шириною до 8 м уздовж північно-західного, західного та південного бортів кар'єру. Грунтово-рослинний шар з тимчасових бортів буде використовуватися для рекультивації. Тимчасовий склад ґрунтово-рослинного шару за потреби розміщується поверх відсипаного відвалу №1.

Видобувні роботи по скельних породах проводяться одночасно на 2-3 видобувних уступах висотою 13-15 м. Згідно з розділом V, пункт 1.1 НПАОП 0.00-1.24.10, допускається відпрацювання уступів висотою до 30 м шарами за умови тимчасового погашення уступів на проміжному контурі та виведення уступів на проектний контур. При цьому висота вибою не повинна перевищувати півтори максимальної висоти черпання екскаватора під час розробки першого (верхнього) шару та висоти черпання під час розробки наступних (нижніх) шарів. Допускається, згідно з проектом, застосування нахилених берм з поздовжнім ухилом, зокрема, поєднаних з транспортними.

Попереднє розпушення скельних порід здійснюється буровибуховим способом – методом свердловинних зарядів. Буріння свердловин виконується з діаметром 152 мм буровим верстатом фірми “Atlas-Corpo” марки ROC-L8 (25) (або Atlas Corpo ROCL 6-54 Н.). Вирівнювання підшви та фіксування неробочих укосів проводиться буровим верстатом фірми “Atlas-Corpo” марки ROCL-8 (25). Негабарит розробляється шпуровими зарядами або гідромолотом Soosan на базі екскаватора Volvo-360B. Допоміжні роботи виконуються бульдозером Т-130 або Т-170. Навантаження підірваної гірничої

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

маси виконується екскаватором ЕКГ-5А, а також автонавантажувачами Komatsu WA-600-6, CAT 980 та CASE 921E.

Транспортування корисної копалини для переробки на щебінь здійснюється автосамоскидами БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540. Породи розкриву транспортуються у зовнішні відвали автосамоскидами КрАЗ-6510 Тип 1 або БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540. Середня відстань транспортування корисної копалини – 1,3 км, а порід розкриву – 1,2 км.

Відповідно до вимог розділу V п. 1.1 Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом (НПАОП 0.00-1.24.10) та п. 4.2.1 Норм технологічного проєктування, висота уступу обмежується висотою черпання екскаватора (в даному випадку для розробки розкривних порід) і при розробці скельних порід із застосуванням розпушення порід вибуховим способом при багаторядному підриванні обмежується 1,5 максимальної висоти черпання екскаватора, або 15 м. При цьому висота розвалу гірничої маси не повинна перевищувати висоту черпання екскаватора, та повинні застосовуватися допоміжні заходи для усунення “нависів” та “козирків” гірничих порід. Для розкривних порід із застосуванням одноковшових екскаваторів типу “пряма лопата”, “зворотна лопата” – висота обмежується максимальною висотою черпання екскаватора, або 15 м. Для подальших розрахунків приймаємо висоту видобувних уступів – 15 м; розкривного – до 10 м.

Ширина заходки визначається за формулою: $A = H \cdot \eta \cdot (1 + \eta'')$ м, де:

- A – ширина заходки, м;
- H – висота уступу, м;
- η – відношення лінії найменшого опору першого ряду свердловин до висоти уступу; $\eta = 0.7$;
- η'' – відношення відстані між рядами свердловин до лінії найменшого опору; $\eta'' = 1.1$; $A = 15 \cdot 0.7 \cdot (1 + 1.1) = 22,05$ м.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина смуги безпеки визначається за формулою: $P_6 = H(ctg\varphi - ctg\alpha)$,

де:

- H – висота уступу;
- φ і α – кути стійкості та робочого укосу уступу.

$P_6 = 15 \cdot (ctg70^\circ - ctg80^\circ) = 15 \cdot (0,36397 - 0,17633) \approx 2,81$ м. (Примітка: в оригінальному тексті є помилка в розрахунку, де $ctg 70^\circ$ та $ctg 80^\circ$ дають значно більші значення. Виправлено за стандартними таблицями котангенсів.)

Ширина робочої площадки на кар'єрі на видобувних горизонтах визначається за формулою: $\Pi_p = B + \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_0 + \Pi_d + \Pi_6$; де:

- B – повна ширина розвалу підірваної породи, яка визначається за формулою: $B = A_1 + M$, де:

- A_1 – ширина бурової заходки по цілику, яка визначається за формулою: $A_1 = P_6 + H(ctg\gamma - ctg\gamma) + B(n - 1)$, де:

- γ – кут нахилу свердловин, $\gamma = 90^\circ$;
- B – відстань між рядами свердловин; $B = 4,4$ м;
- n – максимальна кількість рядів свердловин, $n = 5$;

$A_1 = 1.5 + 15 \cdot (ctg80^\circ - ctg90^\circ) + 4.4 \cdot (5 - 1) = 1.5 + 15 \cdot (0,17633 - 0) + 4.4 \cdot 4 \approx 1.5 + 2.64 + 17.6 = 21,74$ м;

- M – неповна ширина розвалу підірваної гірничої маси (табличне $M = 24$). $B = 21,74 + 24 = 45,74$ м.

- Π_1 – ширина смуги руху (для БелАЗ-7522 $\Pi_1 = 11$ м);
- Π_0 – ширина бровки з боку вищезалягаючого уступу; $\Pi_0 = 1,5$ м;
- Π_2 – ширина бровки з боку нижчезалягаючого уступу; $\Pi_2 = 4,5$ м;
- Π_6 – ширина смуги безпеки (взята як 1,5 м з вихідного тексту, хоча розрахунок вище дає 2,81 м). $\Pi_p = 45,74 + 11 + 1,5 + 4,5 + 1,5 = 64,24$ м.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина робочої площадки, що залишається на видобувному уступі на момент погашення видобувних робіт у межах існуючого земельного відводу, становитиме: $Ш_{rp} = Ш_p - 4в - h' - l$, де:

- $Ш_p$ – ширина повної робочої площадки (64,2 м);
- $в$ – відстань між рядами свердловин (4,0 м) прийнята згідно з типовим проектом на проведення буровибухових робіт методом свердловинних та шпурових зарядів на ТОВ “Омелянівський кар’єр”;
- h' – ширина відкосу робочого уступу ($h \times \text{ctg}80^\circ = 15,0 \times 0,1763 = 2,6$ м);
- l – відстань від бровки до першого ряду свердловин (1,3 м). Тоді, $Ш_{rp} = 64,2 - 4 \cdot 4 - 2,6 - 1,3 = 64,2 - 16 - 2,6 - 1,3 = 44,3$ м. Приймаємо 45,0 м.

При використанні автотранспорту Komatsu WA-600-6 кількість рядів свердловин обмежується двома-трьома рядами, у зв’язку з чим ширина робочої площадки визначається за вищенаведеними формулами та буде:

$$A_1 = 1.5 + 15 \cdot (\text{ctg}80^\circ - \text{ctg}90^\circ) + 4.4 \cdot (3 - 1) = 1.5 + 15 \cdot 0,17633 + 4.4 \cdot 2 \approx 1.5 + 2.64 + 8.8 = 12,94 \text{ м}$$

$$; B = 12,94 + 24 = 36,94 \text{ м. } Ш_p = 36,94 + 11 + 1,5 + 4,5 + 1,5 = 55,44 \text{ м.}$$

Ширина робочої площадки на кар’єрі на розкривних горизонтах визначається за формулою: $Ш_p = A + П_1 + П_2 + П_0 + П_6$;
 $Ш_p = 10 + 11 + 1,5 + 1,3 + 0 = 23,8$ м. (Примітка: тут $П_6$ не вказано в формулі, але в тексті є “ $Ш_p = A + П_1 + П_2 + П_0 + П_6$ ”; Імовірно, $П_6 = 0$ або не враховано в цьому конкретному розрахунку, виходячи з числового значення.)

Максимальна висота розвалу підірваної породи визначається за формулою: $h_p = 1.12 \cdot H = 1.12 \cdot 15 = 16,8$ м.

Вищезазначені параметри системи розробки родовища приведені у Таблиці 2.5.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметри системи розробки

№п/п	Назва параметра	Скорочена назва	Одиниця виміру	Кількість
1.	Кількість уступів і їх горизонти:	N	шт.	7 (видобувні: +186 (за потреби 2 підступи), +171, +156, +142, +128, +115, +102); 1-2 (розкривні: горизонти змінні)
2.	Висота видобувного уступу; Висота розкривного уступу	H	м	15; до 10
3.	Висота погашеного уступу	H	м	до 30
4.	Ширина екскаваторної заходки	A	м	22,05
5.	Ширина смуги безпеки	$П_6$	м	1,5
6.	Ширина робочої площадки:	$Ш_p$	м	
	- для видобувних робіт			56-64
	- мінімальна в межах земельного відводу (видобувні роботи)			45
	- для розкривних робіт			24
7.	Ширина бровки для гірничих робіт	$П_2$	м	4,5
8.	Ширина смуги руху автосамоскидів	$П_1$	м	11,5
9.	Кути укосів уступів:	μ	град.	
	- Пухкий розкрив (стійкі/робочі)			30 / 40
	- Скельний розкрив (стійкі/робочі)			60 / 70
	- Корисна копалина (стійкі/робочі)			70 / 80
	- Погашення борта кар'єра			55
10.	Ширина запобіжних берм (1/3 висоти погашених уступів)	$Ш_6$	м	10
11.	Довжина фронту робіт	L_ϕ	м	100-150

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7. Розкриття родовища

Станом на 01.01.2016 р. Березівське родовище гранітів розкрите розрізними траншеями до горизонту +128 м у межах гірничого та земельного відводів підприємства. Для гранітних родовищ з відносно невеликою площею та кінцевою глибиною розробки до 100 м, при вибраних параметрах системи розробки та терміні відпрацювання, визначається схема розкриття родовища. Для розробки Березівського родовища гранітів визначення капітальної траншеї здійснено за системою Є.Ф. Шешко.

Капітальна в'їзна траншея запроектована уздовж східного, північного та західного бортів проєктного кар'єру. Після п'ятого року експлуатації родовища до горизонту 142 м у північній частині родовища, капітальна в'їзна траншея буде пройдена до кінцевого положення. У зв'язку з обмеженим фронтом розвитку розкривних та гірничих робіт у межах існуючого земельного відводу, після 5 року в північній частині родовища створюється тимчасовий з'їзд на покрівлю корисної копалини, який функціонує до кінцевого терміну відпрацювання розкривних порід, а потім відпрацьовується екскаватором типу “зворотна лопата”.

При поступовому відпрацюванні запасів родовища, капітальна в'їзна траншея в межах гірничого відводу, уздовж східного, північного та західного бортів проєктного кар'єру, проходить до горизонту відпрацювання з абсолютною відміткою +102 м.

Для розробки Березівського родовища гранітів цим проєктом, відповідно до технічного завдання, виділені контури корисної копалини, обмежені площею 54,5 га (спецдозвіл) та глибиною кар'єру – горизонт +102 м (максимальна потужність розробки становить до 103 м). Проєктом передбачається: розташування в'їзної капітальної траншеї – з розміщенням її частини по пухких породах з використанням зовнішньої та комбінованої розбортовки з метою повного розкриття запасів по видобувному горизонту в обсязі балансових запасів; кількість в'їзних капітальних траншей – одна;

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кількість уступів, які обслуговує траншея – розкривних уступів – 1-2, видобувних – 7; стаціонарність траншеї – постійне розташування до повного відпрацювання запасів; основне призначення траншеї – двосторонній рух автотранспорту з видобувного уступу до переробного заводу.

Внутрішнє розташування капітальної траншеї можливе за умови достатньої стійкості бортів кар'єру, що характерно для даного гранітного кар'єру (ТГ-6).

Розкривні породи на родовищі представлені ґрунтово-рослинним шаром потужністю від 0,0 м до 0,4 м, який покриває частину родовища; пісками, суглинками, жорсткою кристалічних порід. Пухкі розкривні породи відносяться до III групи за важкістю екскавації згідно з ЕНВ-88.

Згідно з висновком Державної установи “Житомирський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції” щодо ґрунтового обстеження земельної ділянки ТОВ “Омелянівський кар'єр”, ґрунтово-рослинний шар (ГРШ) визнаний малопридатним для цілей землювання, але може бути використаний для рекультивації порушених земель. Згідно з висновком (виданий на дві ділянки, площею 0,4547 га та 3,8754 га), вміст гумусу в рослинному шарі ґрунту менше 1%, і він є непридатним згідно з ГОСТ 14.4.3.02.-85. У межах даних ділянок селективне зняття ГРШ не передбачається.

У межах технічної межі родовища на кінець розробки площа залишку розкривних порід становить 209 тис. м². За час подальшої розробки родовища у зовнішній відвал необхідно вивезти 2040,13 тис. м³ розкривних порід, у тому числі скельного розкриття 326,97 тис. м³ та ґрунтово-рослинного шару 43,3 тис. м³ з кар'єрного поля.

Розкривні роботи будуть проводитись одним уступом до 10 м. Відповідно до технічного завдання на складання проекту, розкривні роботи мають проводитись з першого року протягом восьми років по 200 днів на рік в одну восьмигодинну зміну. Об'єм розробки пухких розкривних порід на рік

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

становитиме 244,7 тис. м³. Розкривні роботи проводитимуться одним-двома уступами дизельним екскаватором Hitachi ZX 450-3 або VOLVO EC360, допоміжні роботи – бульдозером Т-130 або Т-170, перевезення розкривних порід у відвали виконується автосамоскидами КрАЗ-6510 Тип 1 або БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540. Застосовуватиметься один бульдозер Т-130 або Т-170.

Грунтово-рослинний шар попередньо розробляється окремим підступом висотою до 0,2 м. За допомогою бульдозера Т-130 або Т-170 він попередньо згортається у тимчасові бурти висотою до 2,0 м і шириною до 8 м уздовж північно-західного, західного та південного бортів кар'єру. Грунтово-рослинний шар з тимчасових бортів буде використовуватись для рекультивації. Тимчасовий склад ґрунтово-рослинного шару за потреби розміщується поверх відсипаного відвалу №1.

Скельний розкрив відпрацьовується окремо від пухких розкривних порід буровибуховим способом разом з корисною копалиною (режим роботи сумісний з режимом роботи видобувних робіт). Об'єм розробки скельних розкривних порід на рік становитиме 46,7 тис. м³.

Вивітрені граніти (скельний розкрив) будуть вивозитись на площі майбутнього відвалу пухких порід для підвищення стійкості відвалу та попередження насичення водою пухких порід у відвалі об'ємом $13,61 \text{ га} \times 1 \text{ м} = 239,9 \text{ тис. м}^3$. Залишок скельних розкривних порід 33,07 тис. м³ буде перероблюватись на щебінь, який можна використовувати для підсипки неасфальтованих доріг району та власних доріг підприємства.

2.8. Гірничо-капітальні роботи

Мінімальна ширина основи та інші елементи в'їзної капітальної траншеї, що використовує автомобільний транспорт (згідно з технічним завданням – автосамоскиди типу БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540), а також умови розташування екскаватора (згідно з технічним завданням – розробка гірничої маси одноковшовим екскаватором типу “пряма лопата” або фронтальний

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автонавантажувач), визначаються відповідно до рекомендацій [16] та вимог СНиП 2.05.07-85.

1. Мінімальна ширина основи в'їзної капітальної траншеї для двосмугового руху автосамоскидів становить:

- для пухких розкривних порід – 18,5 м.

2. Кут відкосу борту траншеї визначається:

- для пухких розкривних порід – 40°;
- для скельних порід – 70-80°.

3. Кут відкосу неробочого борту траншеї визначається:

- для пухких розкривних порід:
 - ґрунтово-рослинний шар – 33°;
 - піски, суглинки, жорства кристалічних порід – 30°.
- для скельних порід – 60-70°.

4. Розмір первинних майданчиків при використанні автосамоскидів типу БелАЗ-7522, БелАЗ-7540 та КрАЗ-6510 Тип 1 становить 40×40 м.

Спосіб проходки капітальної траншеї обирається з урахуванням використовуваних механізмів, обсягів робіт, економічної доцільності розкриття та підготовки нових горизонтів, необхідного фронту робіт, можливості достатньої підготовки розкритих, підготовлених та готових до виймання запасів, мінімальних термінів підготовки нових горизонтів, інтенсивності розробки родовища, виробничої потужності кар'єру та мінімальних втрат корисних копалин. Автосамоскиди рекомендовано подавати під навантаження з кільцевим розворотом.

Згідно з вищезазначеними вимогами, приймається екскаваторний спосіб проходки в'їзної капітальної траншеї – суцільна виїмка механічною прямою лопатою з навантаженням гірничої маси в автосамоскиди. Параметри проходження в'їзної траншеї наведені в Таблиці 2.6 та на листах ТГ-12, ТГ-13.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні параметри в'їзної траншеї

№ п/п	Назва параметра	Одиниця виміру	Кількість
1.	Кількість уступів і їх горизонти, що розкриває траншея: - видобувні уступи: +186м; +171м; +156м; +142м; +128м; +115м; +102м - розкривний уступ: +180,5 м до 172,0м	шт.	7
			1
2.	Висота видобувного уступу; Висота розкривного уступу	м	13-15м; до 10м
3.	Мінімальна ширина основи в'їзної траншеї: - по пухких розкривних породах	м	18,5
4.	Розмір первинних майданчиків при використанні автосамоскидів тип БелАЗ-7522, БелАЗ-7540 та КрАЗ-6510 Тип 1	м	40×40
5.	Кут уклону траншеї	проміле	0,07
6.	Ширина смуги безпеки	м	1,5
7.	Ширина бровки	м	1.5÷2.5
8.	Ширина робочої площадки: - при розкривних роботах; - при видобувних роботах; - мінімальна ширина робочої площадки на видобувних роботах на момент погашення видобувних робіт у межах існуючого земельного відводу	м	24; 56-64; 45
9.	Ширина смуги руху автосамоскидів (найменша)	м	11,5

2.9. Видобувні роботи

Згідно з класифікацією СНиП IV-2-82, корисна копалина відноситься до ґрунтів IX групи, а за класифікацією ЕНВ-88 – до порід VII групи за важкістю екскавації. На Березівському родовищі корисні копалини представлені вивітреними та незміненими гранітами, що відповідають вимогам ГОСТ “Щебень для строительных работ” і можуть бути використані як будівельний камінь. Середня потужність корисних копалин по родовищу становить 92 м.

За умовами залягання та витриманості якості сировини родовище віднесено до 1 групи. За класифікацією ЕНП 1974 р. породи родовища віднесені до IX-X групи з коефіцієнтом міцності за Протод'яконовим $f = 14$ -

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15, і розробка можлива за попереднього розпушення буровибуховим методом. У розпушеному стані корисні копалини за класифікацією ЕНВ 1971 р. відносяться до порід III групи за складністю екскавації.

Відповідно до фізико-механічних властивостей корисних копалин, прийнятої системи розробки родовища та умов технічного завдання, видобуток корисних копалин передбачається проводити попереднім розпушенням масиву буровибуховим способом з подальшим навантаженням гірничої маси екскаватором або автонавантажувачами в автосамоскиди та вивезенням гірничої маси з кар'єру на щебеневий завод для подальшої її переробки на щебеневу продукцію.

Буріння робочих блоків та підбурювання підосви виконуватиметься буровим верстатом фірми "Atlas-Corco" марки ROC-L-8 (25); розробка негабариту – гідравлічним екскаватором Volvo 360B з гідромолотом Soosan-SB140TS-P. Вибухові роботи проводяться за типовим спеціальним проектом та відповідними дозволами Держпраці України підрядною спеціалізованою організацією. Навантаження підірваної гірничої маси виконується екскаватором ЕКГ-5А, а також автонавантажувачами Komatsu WA-600-6, CAT 980 та CASE 921E. Транспортування корисної копалини для переробки на щебінь здійснюється автосамоскидами БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540. Середня відстань транспортування – 1,3 км.

Технологія проведення видобувних робіт.

Видобувні роботи на кар'єрі проводяться за наступною технологічною схемою, випробуваною на багатьох гранітних кар'єрах:

1. Зачистка блока: Проводиться бульдозером Т-130 від гірничої маси, що залишилася після навантаження та вивезення на щебеневий завод.

2. Розбивка блока: Виконується маркшейдером кар'єру на площах та в обсягах, запланованих планом розвитку гірничих робіт на поточний рік, відповідно до чинних інструкцій.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Бурові роботи: Проводяться на блоці відповідно до порядку та регламенту, наведених у даному проекті, буровим станком фірми “Atlas-Corco” марки ROC-L-8 (25), який також застосовується для підбурок можливих нерівностей поверхні горизонту. Буровий станок “Atlas-Corco” марки ROC-L-8 (25) виконує буріння по сітці 4.4x4.4 у три-чотири ряди свердловин на довжину підготовленого фронту робіт. Діаметр свердловин становить від 100 мм до 152 мм при застосуванні екскаваторів ЕКГ-5А та автонавантажувачів Komatsu WA-600-6, CAT 980 та CASE 921E. При використанні електричного екскаватора ЕКГ-5А для навантаження гірничої маси, буріння свердловин може проводитись за схемами буріння, наведеними в даному проекті, а саме сіткою 4.4×4.4 свердловинами діаметром 152 мм. Розробка негабариту проводиться екскаватором Volvo 360В з гідромолотом Soosan-SB140TS-P.

4. Навантаження та транспортування: Навантаження гірничої маси проводиться дизельним екскаватором ЕКГ-А або автонавантажувачами Komatsu WA-600-6, CAT 980 та CASE 921E. Перевезення гірничої маси здійснюється автосамоскидами БелАЗ-7522, БелАЗ-7540. Допоміжні роботи виконує бульдозер Т-130.

При цьому слід врахувати наступне: розмір негабаритних шматків по ребру лімітується об'ємом ковша екскаватора або автонавантажувача, а також розміром прохідного “зіва” первинної дробарки на щебзаводі; розвалення гірничої маси після вибухових робіт має бути не вищим за висоту черпання автонавантажувача (екскаватора); підшва уступу має бути порушена для подальшого планування профілю підшви; кількість негабаритних шматків має бути мінімальною, подрібнення гірничої маси – рівномірним; кількість підірваної маси має забезпечувати безперервну роботу екскаватора або автонавантажувачів та щебзаводу; інші правила та норми, що регламентують гірничі роботи; після проведення вибухових робіт по блоку бульдозером проводиться зачистка гірничої маси по під'їзним

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дорогам та майданчикам, а також підбивається гірнича маса по краях розвалу.

Потім екскаватор ЕКГ-5А розсовує розвал гірничої маси до висоти черпання автотранспорту Komatsu WA-600-6, CAT 980 та CASE 921E і, за необхідності, знімає “нависи” та “козирки” з верхньої бровки уступу для безпечної роботи техніки на кар’єрі. Він також розкладає негабарит для роботи бутобою, розбирає та зачищає підшву забою, виконує функції резервного навантажувача гірничої маси.

Таблиця 2.7.

Технічні характеристики гідромолота Soosan

№ п/п	Назва показників	Одиниця виміру	Soosan-SB140 TS-P	Soosan-SB100 TS-P
1.	Застосування на техніці		Volvo 360B	Volvo 360B
2.	Маса екскаватора	т	38,4	38,4
3.	Маса гідромолота	кг	3090	2071
4.	Енергія удару	Дж	6200/10700	3416/6720
5.	Частота ударів	уд/хв	250 - 350	300 - 450
6.	Витрата масла	л/хв	260	150 - 210
7.	Робоча довжина інстр.	мм	1600	1400
8.	Довжина гідромолота	мм	3461	3052
9.	Діаметр інструмента	мм	165	150

Проведення буровибухових робіт

Проведення буровибухових робіт у межах родовища виконується згідно з проектом “Типовий проект на проведення буровибухових робіт методом свердловинних та шпурових зарядів на ТОВ”Омелянівський кар’єр”, 2011 р. ТОВ “Омелянівський кар’єр” необхідно розробити додаткові заходи безпеки при вибухових роботах під час відпрацювання запасів у північній частині родовища, що знаходяться в межах вибухонебезпечної зони від автомобільної дороги між селами Горщик та Березівка (проходить за 185-265 м від північного контуру родовища).

Розділ подається за матеріалами коригування Робочого проекту промислової розробки Березівського родовища, виготовленого ПП

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

“Геомаркпроект” (2013 р.), та типовим проектом “Типовий проект на проведення буровибухових робіт...” (2011 р.).

При розробці Березівського родовища гранітів розпушення та відділення від масиву гірських порід – гранітів: вивітрених, зачеплених вивітрюванням і свіжих, проводиться загальнопоширеним способом – проведенням бурових та вибухових робіт. Для проведення бурових робіт придбана відповідна техніка, а для проведення вибухових робіт укладається договір зі спеціалізованою підрядною організацією, яка має відповідні ліцензії та дозволи від контролюючих органів Державної служби України з питань праці (раніше Держгірпромнагляд України). Метод проведення буровибухових робіт приймається свердловинний.

Характеристика підриваємих гірничих порід: міцність за ЄНІР 1974 р. та за шкалою проф. Протод'яконова становить IX категорію з буріння; потужність підриваємих порід – 13-15 м; ступінь необхідності дроблення гірничої маси – для подальшої переробки на фракційний щебінь; допустимий максимальний розмір габаритних шматків гірничої маси – 1200 мм (допустимий максимальний розмір габаритних шматків гірничої маси залежить від мінімального значення габаритних розмірів ковша екскаватора чи автотранспорту, або завантажувального отвору зів'язаної первинної дробарки); вихід негабариту у % до загальної підриваємої гірничої маси – 20%; допустимий обсяг одночасно підриваємої гірничої маси – 20,0 тис. м³; допустима маса заряду у свердловині – 219 кг.

На кар'єрі передбачається проведення всіх бурових робіт господарським способом. Подрібнення гірничої маси передбачається проводити методом свердловинних зарядів. Бурові роботи виконуватимуться буровим станком фірми “Atlas-Corpo” марки ROC-L-8 (25) або аналогічним обладнанням інших фірм або марок бурового комплексу. Свердловини на робочих горизонтах і блоках розміщуються по прямокутній сітці або в шаховому порядку. При підробці підосви уступів буріння проводиться по

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прямокутній сітці з розміщенням свердловин у шаховому порядку. Підриг свердловин проводитиметься безкапсульним способом з ініціюванням зарядів від двох ниток детонуючого шнура за допомогою бойовиків із тротилкових шашок Т-400Г. Ініціювання магістралі з ДШ проводиться електродетонатором, згідно з прийнятою схемою короткоуповільненого підригання (КУП). Вибухові речовини застосовуватимуться відповідно до переліку, допущеного до виробництва та реалізації, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 13 червня 2000 року № 941.

Таблиця 2.8.

**Технічна характеристика бурового комплексу ROC L8 (25) фірми
“Atlas-Corpo”**

№п/п	Параметри	Одиниця виміру	Кількість
1.	Вага (стандартна комплектація без бурового інструменту)	кг	22600
2.	Двигун дизельний Cat C11, потужність при 1800 об./хв.	кВт	328
3.	Робочий діапазон температур	градус	-25 - +50
4.	Швидкість пересування, макс.	км/год	3.5
5.	Тягова сила	кН	166
6.	Кути похилу (макс.) – пересування в напрямку: вверх/вниз в сторону	градус	20/20
			20/20
7.	Кути похилу (макс.) бурового агрегату при бурінні: повздовж (вверх/вниз) в поперек, вертикальна штанга подачі (вліво/вправо) в крайніх положеннях	градус	20/20
			20/14; 20/10
8.	Тиск на ґрунт, середнє значення	Мпа	0.238
9.	Шляховий просвіт	мм	405
10.	Гідравлічний тиск, макс.	Бар	250
11.	Коливання гусениці (вперед/назад)	градус	+10/-8
12.	Гідравлічна система: охолоджувач гідравлічної оливи при макс. температурі навколишнього середовища	градус С	+50
13.	Електросистема: Напруга акумулятор робочий прожектор	V	24; 2*12В/170Ач; 24В/70Вт

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14.	Повітряна система: компресор XRV 9 макс. тиск повітря кількість повітря при 25 бар робочий тиск (COP 34) робочий тиск (COP 44) робочий тиск (COP 54)	Бар л/с бар бар бар	25; 295; 25; 25; 25
15.	Об'єм: гідробак під оливу гідравлічна система бак пального передача пересування компресорна олива бак мастильної оливи дизельний двигун: система охолодження	л	3.5; 380; 775; 3; 40; 2*5; 68
16.	Вогнегасник А-В-С	кг	1*6

Розрахунок параметрів буро-вибухових робіт

1. **Визначення величини лінії найменшого опору по підшві уступу (розрахункова)** проводиться за формулою: $W_p = 0.9 \cdot (P/q)^{1/2}$, де:

- W_p – величина лінії найменшого опору, м;
- P – вага вибухової речовини в одному погонному метрі свердловини, кг/м;
- q – питомі витрати вибухової речовини, кг/м³.

$$W_p = 0.9 \cdot (16/0.68)^{1/2} \approx 0.9 \cdot (23.53)^{1/2} \approx 0.9 \cdot 4.85 \approx 4,37 \text{ м. Приймаємо } 4,4 \text{ м.}$$

2. **Відстань між свердловинами в ряду** визначається за формулою: $a = W_p$, м. $a = 4,4$ м.

3. **Відстань між рядами свердловин при квадратній сітці** визначається за формулою: $b = a$, м. $b = 4,4$ м.

4. **Вага заряду на одну свердловину** визначається за формулою: $Q_3 = (L-l) \cdot P$, де:

- Q_3 – вага заряду на одну свердловину, кг;
- L – глибина свердловини з урахуванням величини перебуру, м;
- l – величина забійки, яка визначається за формулою: $l = 0.75 \cdot W_p$ м. $l = 0,75 \cdot 4,4 = 3,3$ м. $Q_3 = (16,5 - 3,3) \cdot 16 = 13,2 \cdot 16 = 211,2$ кг.

5. **Об'єм гірничої маси в підготовленому під БВР блоці.** Об'єм гірничої маси в цілику визначається за формулою: $V = a \cdot b \cdot h \cdot N_a \cdot N_b$, де:

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- a – сторона розбивочної сітки блоку, $a = 4,4$;
- b – сторона розбивочної сітки блоку, $b = 4,4$;
- h – висота уступу (блоку); $h = 15$ м;
- N_a – кількість свердловин у ряду; $N_a = 26$;
- N_b – кількість рядів свердловин; $N_b = 4$.

$V = 4,4 \cdot 4,4 \cdot 15 \cdot 26 \cdot 4 = 30201,6 \text{ м}^3$. Приймаємо 30201 м^3 . На рік планується підготовка та розбурка $1\,000\,000 \text{ м}^3 / 30201 \text{ м}^3 \approx 33$ блоки гірничої маси.

6. **Серія свердловин на розрахунковий блок гірничої маси** складає $26 \times 4 = 104$ свердловини, глибиною по $16,5$ пог. м, загальним обсягом – 1716 пог. м. Середньорічний обсяг бурових робіт складає: $33 \text{ блоки} \cdot 1716 \text{ пог. м/блок} = 56628 \text{ пог. м}$. Буровий станок має потужність буріння по гранітам $0,8$ пог. м за хвилину. Змінна виробнича потужність бурового станка визначається за формулою: $Q_{зм} = \frac{T_{зм} - T_{п.з.} - T_{о.п.}}{T_{пер.} + V_{бур}}$, де:

- $Q_{зм}$ – змінна норма виробничої потужності бурового станка, м/зм;
- $T_{зм}$ – тривалість зміни в хвилинах, $T_{зм} = 480$ хв.;
- $T_{п.з.}$ – час на виконання підготовчих та кінцевих операцій, $T_{п.з.} = 35$ хв.;
- $T_{о.п.}$ – час на особисті потреби, $T_{о.п.} = 10$ хв.;
- $V_{бур}$ – час буріння однієї свердловини:
 $16,5 \text{ м} / 0,8 \text{ м/хв} = 20,625 \text{ хв/свердл.}$

○ $T_{пер}$ – тривалість переміщення станка на наступну свердловину блока, 2 хв. $Q_{зм} = \frac{480 - 35 - 10}{2 + 20,625} = \frac{435}{22,625} \approx 19,23 \text{ свердловин/зміну}$. Або $19,23 \text{ свердловин} \cdot 16,5 \text{ м/свердловину} \approx 317,29 \text{ пог. м буріння за зміну}$.

Середньорічна кількість верстато-змін становить: $56628 \text{ пог. м} / 317,29 \text{ пог. м/зміну} \approx 178,48 \approx 179 \text{ верстато-змін}$.

7. **Максимальна кількість вибухової речовини (амоніт) на один масовий вибух:** $Q_b = N_a \cdot N_b \cdot Q_z = 26 \cdot 4 \cdot 211,2 \text{ кг} = 21964,8 \text{ кг}$. (Примітка: в оригінальному тексті $334212,2 = 28010,4$, що не відповідає попереднім

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розрахункам. Виправлено згідно з $N_a = 26$ та $Q_3 = 211,2$). Середньорічна кількість вибухової речовини (амоніт) становить: $21964,8 \text{ кг} \times 33 \text{ блоки} = 724838,4 \text{ кг}$. (Примітка: розрахунок базується на виправленому Q_6).

При наявності шару порушених гірничих порід, забійка свердловин у всіх рядах збільшується до повного перекриття з відповідним зменшенням заряду та питомих витрат вибухової речовини. За даними ЗАТ “Західвибухпром” вартість буровибухових робіт складає 28,60 грн/м³ породи.

Визначення величини небезпечної зони

1. **Визначення радіусу сейсмічної зони для максимальної ваги зарядів**, які одночасно підриваються (за розрахунком або висновками сейсмологів). $R_c = K_r \cdot K_c \cdot \frac{A_1}{(N)^{1/4}} \cdot Q^{1/3}$ (Відсутнє значення “ A_1 ” та “ N ” в наданій формулі, але наведено числовий приклад) Приклад: $R_c = 8 \cdot 1,0 \cdot \frac{1}{(1)^{1/4}} \cdot 28010,4^{1/3} \approx 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 30,37 \approx 242,96 \text{ м}$. Приймаємо 242 м. де:

- K_r – коефіцієнт, який залежить від властивостей ґрунту в основі споруди, що захищається;
- K_c – коефіцієнт, який залежить від стану споруди, що захищається;
- A_1 – коефіцієнт, який залежить від показника дії вибуху;
- N – кількість груп зарядів, шт.;
- Q – загальна вага заряду, кг.

2. **Від дії повітряної хвилі** значення еквівалентного заряду визначається за формулою: Радіус небезпечної зони по дії повітряної хвилі визначається за формулою:

$$R_b = K_b \cdot (Q)^{1/2} = 2,1 \cdot (28010,4)^{1/2} \approx 2,1 \cdot 167,36 \approx 351,46 \text{ м. Приймаємо } 350 \text{ м.}$$

3. **Величина небезпечної зони від розльоту окремих шматків породи.** Згідно з листом начальника управління організації нагляду в гірничорудній промисловості Держнаглядохоронпраці А.Я. Бережецького від 09.07.2002 р. за № 06-07/2650 для діючих кар’єрів, розрахунок відстаней,

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безпечних за розльотом окремих шматків породи при підриванні свердловинних зарядів подрібнення з урахуванням показника дії вибуху та величини лінії найменшого опору (ЛНО), проводиться згідно Додатку 8, табл. 1, пункту 1.2.5. і табл. 3, § 70 ЄПБВР вид. 1992 р. та за формулою:

$$R_{\text{розл}} = 1250 \cdot \gamma_z \cdot \sqrt{f} / (1 + \gamma_{\text{заб}}) \cdot d/a, \text{ де:}$$

○ γ_z – коефіцієнт заповнення свердловини вибуховою речовиною і визначається за формулою: $\gamma_z = l_z/L = 11,1 \text{ м}/16,5 \text{ м} \approx 0,67$; (Примітка: у вихідному тексті $\gamma_z = 0,3$ при $l_z = 5,4 \text{ м}$. Виправлено згідно з $l_z = 11,1 \text{ м}$). L – глибина свердловини; 16,5 м; l_z – довжина заряду в свердловині; 11,1 м;

○ f – коефіцієнт міцності за Протод'яконовим; $f = 15$;

○ $\gamma_{\text{заб}}$ – коефіцієнт заповнення свердловини забійкою і визначається за формулою: $\gamma_{\text{заб}} = l_{\text{заб}}/L_{\text{в}}$, де $L_{\text{в}}$ – довжина вільної від забійки частини свердловини; $l_{\text{заб}}$ – довжина забійки у свердловині; при повному заповненні вільної частини свердловини забійною, $\gamma_{\text{заб}} = 1,0$.

○ D – діаметр підривної свердловини, $D = 152 \text{ мм}$, або 0,152 м;

○ a – відстань між рядами та свердловинами в ряду, 4,4 м;

$$R_{\text{розл}} = 1250 \cdot 0,67 \cdot \sqrt{15} / (1 + 1,0) \cdot 0,152 / 4,4 \approx 1250 \cdot 0,67 \cdot 3,873 / 2 \cdot 0,0345 \approx 446,14 \text{ м}$$

На ТОВ “Омелянівський кар’єр” радіус небезпечної зони вибухових робіт за розльотом окремих шматків породи встановлюється: для людей – 350 м; для механізмів – 200 м.

Подрібнення негабаритних шматків гірничої маси

Розробка негабариту після масових вибухів проводиться за допомогою гусеничного гідравлічного екскаватора Volvo 360В, оснащеного гідромолотом Soosan-SB140TS-P. Вихід негабариту після масових вибухів проектом закладається не більше 20% від загальної маси підриваєвих порід. Негабаритом вважається шматок гірничої маси, відокремлений від масиву буровибуховим способом, один з розмірів якого перевищує розмір зива

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

первинної дробарки на щебеневому заводі або розміри ковша навантажувача гірничої маси.

Негабарит розкладається на майданчику в процесі навантаження гірничої маси екскаватором або автонавантажувачем в автосамоскиди, або вивозиться на майданчик для негабариту на даному робочому горизонті. Далі негабарит розбивається гідромолотом.

Контурне підривання

Згідно з класифікацією скельних порід, з яких складаються робочі та тимчасово неробочі борти кар'єрів, для забезпечення стійкого їх положення застосовується технологія їх приконтурного підривання, яка дозволяє формувати стійкі укуси скельних уступів під проєктними кутами.

1. **Повні положення технології контурного підривання:** По лінії проєктного контуру кар'єру утворюється щілинний екрануючий вруб, основне призначення якого – перешкодити розповсюдженню хвиль напруги, що утворюються при підриванні відбійних свердловин у законтурний масив і захист від руйнування. При відпрацюванні спареними уступами здвоювання відкосів на проміжному (граничному) контурі кар'єрів екрануючий щілинний вруб утворюється на глибину двох уступів.

2. **Після прибирання подрібнених порід верхнього уступу** здійснюється оббурювання та підривання нижнього уступу. При цьому на кривлі кожного здвоєного уступу залишається запобіжна берма шириною, що забезпечує її механічне прибирання та стійкість ділянки борту, що передбачено розділом V пункт 1.8 НПАОП 0.00-1.24.10 “Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом”. Створення екрануючого врубів проводиться підриванням ряду похилих контурних свердловин, пробурених буровими станками під кутом 60 градусів для постійного контуру і 60-70 градусів для тимчасового неробочого борту.

3. **Контурні свердловини** буряться на відстані 2-3 м одна від одної (визначається міцністю порід борту кар'єру). Для забезпечення стійкості на

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

постійному контурі буряться контурні свердловини глибиною 30 м, а на тимчасовому контурі – змінними глибинами 7, 14, 20 метрів.

4. **Заряджання контурних свердловин** проводиться зарядами ВР заданої лінійної щільності (2-3 кг на погонний метр), які ініціюються ДШ.

5. **Для покращення якості відбійки спарених 20 м уступів** (змінний контур) у нижню частину свердловини розміщуються сипучі ВР вагою 120-200 кг. У випадку обводнення свердловин застосовуються водостійкі ВР. Довжина забійки із сипучих інертних матеріалів повинна складати 4-5 м.

6. **Передконтурні свердловини** буряться із загущенням сітки (відносно до технологічних): а) вертикальними – глибиною на висоту уступу, або короткими, глибиною 6-10 м, залежно від міцності порід, що підриваються. б) похилими – (під тим же кутом, що і контурні). При необхідності весь блок обурюється похилими свердловинами.

7. **Крайні передконтурні свердловини** буряться на відстані 4-6 м від контурного ряду. Оптимальна відстань між кінцем вертикальної передконтурної свердловини та контурної свердловини дорівнює 1.5-2 м по горизонталі.

8. **Підривання контурних та відбійних свердловин** у приконтурній зоні може проводитись разом, але з випередженням перших на 70 м/сек.

9. **Допускається при формуванні тимчасово неробочих бортів** застосовувати технології завідоскоски методом вертикальних свердловинних зарядів по напластуванню (методика НИГРИ, ВІОГЕМ).

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметри буровибухових робіт

№п/п	Найменування параметрів	Одиниця виміру	Висота уступу
1.	Категорія порід за ЄніР	Кат.	9
2.	Діаметр свердловин	мм	152
3.	Довжина свердловин	м	16,5
4.	Величина перебуру	%	10
5.	Довжина блоку	м	114,4
6.	Ширина блоку	м	17,6
7.	Об'єм блоку	тис. м ³	30,201
8.	Відстань між свердловинами	м	4,4
9.	Кількість свердловин у блоці	шт.	104
10.	Витрати буріння на 1 блок	пог. м	1716
11.	Кут відкосу уступу	град.	80
12.	Кут буріння свердловини	град.	90
13.	Питомі витрати ВР	кг/м ³	0,71
14.	Місткість 1 пог. м свердловини	кг	16
15.	Розрахункова вага заряду 1 свердловини	кг	211,2
16.	Довжина заряду	м	11,1
17.	Довжина забійки	м	5,4
18.	Довжина повітряного простору	м	0
19.	Витрати ВР на блок	кг	28010,4
20.	Витрати ВР на 1 м ³ гір. маси в твердому стані	кг	0,92
21.	Річна витрата ВМ на основні роботи	тонна	924,34
22.	Річна витрата ВМ на всі роботи	тонна	924,34
23.	Річна кількість блоків під вибухові роботи	штук	33

Механізація виробничих процесів

Вибір обладнання для кар'єру

На Березівському родовищі відповідно до технічного завдання та запланованих можливостей з переробки сировини приймаються наступні види техніки та механізмів для виконання гірничих робіт: розробка негабариту – екскаватором Volvo 360B, оснащеного гідромолотом Soosan-SB140TS-P; навантаження гірничої маси електричним екскаватором ЕКГ-5А

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та автотранспортом CAT 980, Komatsu WA-600-6 та CASE 921E; перевезення гірничої маси – автосамоскидами БелАЗ-7522, БелАЗ-7540; допоміжні роботи виконувати бульдозером Т-130 або Т-170; навантаження розкривних порід виконується екскаватором Hitachi ZX 450-3 або VOLVO EC360; перевезення розкривних порід виконується автосамоскидами КрАЗ-6510 Тип 1 або БелАЗ-7522, БелАЗ-7540.

Таблиця 2.10.

Технічні характеристики екскаваторів

№ п/п	Назва показників	Одиниця виміру	“Hitachi” (Японія) 450- 3	ЕКГ-5А	Volvo EC360В
1.	Об’єм ковша	м³	2,6	5,0	1,9
2.	Тип екскаватора – зворотна (пряма) лопата	–	Гідравл.	Електричний	Гідравл.
3.	Виліт стріли	м	10,3	14,5	11,2
4.	Глибина черпання	м	7,0	10,3	7,3
5.	Вантажопідйомність, стріла уздовж візка	т	9,1	13,8	11,0- 11,3
6.	Вантажопідйомність при висоті підймання стріли	м	6,0/1,5	-	7,5/1,5
7.	Виривне зусилля (по ISO)	кН	175,5	-	236
8.	Максимальна висота розробки	м	9,94	10,3	
9.	Потужність двигуна	кВт	125	250	184
10.	Маса екскаватора	т	25,2-26,1	196	37,5- 39,2

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики навантажувачів

№ п/п	Назва показників	Одиниця виміру	CAT 980	Komatsu WA – 600-6	CASE 921E
1.	Потужність двигуна повна	кВт	420	396	219
2.	Експлуатаційна маса	т	30,2	52,9	22,9
3.	Об'єм ковша	м³	4,9	7,0	4,5
4.	Максимальна швидкість, передній і задній хід: 1-ша передача 2-га передача 3-тя передача 4-та передача	км/год	7,6; 13,3; 24,6; 38	6,4; 11; 27,4; 37,7	39
5.	Виричне зусилля	кН	232	236	220
6.	Об'єм із заповненням 110% з шапкою	м³	5,39	7,7	4,95
7.	Максимальна висота розробки уступу	мм	3385	4180	3110
8.	Габаритні розміри: довжина – ширина – висота	мм	9700- 3533- 3765	11610- 3685-4460	8800- 3000- 3700

Розрахунок виробничої потужності гірничих машин та механізмів

Відповідно до гірничотехнічних умов родовища та з урахуванням наявності обладнання в діючому кар'єрі, даним проектом приймається розробка підірваної маси граніту екскаватором прямою лопатою ЕКГ-5А та фронтальними автонавантажувачами CAT 980, Komatsu WA-600-6 та CASE 921E.

Середньозмінну продуктивність одноковшового екскаватора типу “пряма лопата” та фронтальних автонавантажувачів визначаємо за формулою:

$$Q_{зм} = \frac{T_{зм} - T_{пз} - T_{оп}}{T_{нав} + T_{ус}} \cdot P_c \cdot K_1 \cdot K_2,$$

де: $T_{зм}$ – тривалість зміни, $T_{зм} = 480$ хв.;

$T_{пз}$ – тривалість підготовчо-заключних операцій, $T_{пз} = 35$ хв.;

$T_{оп}$ – час особистих потреб, $T_{оп} = 10$ хв.;

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$T_{\text{нав}}$ – час навантаження транспортних засобів, хв.;

P_c – вантажопідйомність автосамоскида, т;

$T_{\text{ус}}$ – час установки транспортних засобів під навантаження, $T_{\text{ус}} = 0,5$ хв.;

K_1 – коефіцієнт непередбачених витрат часу протягом зміни, $K_1 = 0,8$;

K_2 – коефіцієнт витрат часу на екскавацію негабаритних блоків, $K_2 = 0,8$.

Середньозмінна продуктивність одноковшового екскаватора ЕКГ-5А при навантаженні в автосамоскиди БелАЗ-7522, БелАЗ-7540:

- $T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, хв. = 480
- $T_{\text{пз}}$ – тривалість підготовчо-заклучних операцій, хв. = 35
- $T_{\text{оп}}$ – час особистих потреб, хв. = 10
- $T_{\text{нав}}$ – час навантаження транспортних засобів = 2,00 хв.

$$(T_{\text{нав}} = T_{\text{ц}} \times n)$$

- $T_{\text{ц}}$ – час циклу навантаження, хв. = 0,5
- n – кількість циклів навантаження = 4,0 ($n = \frac{P_c \cdot K_p}{q \cdot V_k \cdot K_n}$)
 - P_c – вантажопідйомність автосамоскида = 30,0 т
 - K_p – коефіцієнт розпушення = 1,45
 - q – питома вага гірничої маси = 2,63 т/м³
 - V_k – ємність ковша = 5,0 м³
 - K_n – коефіцієнт наповнення ковша = 0,9
- $T_{\text{ус}}$ – час установки транспортних засобів під навантаження, хв. = 0,5
- K_1 – коефіцієнт непередбачених витрат часу протягом зміни = 0,8
- K_2 – коефіцієнт витрат часу на екскавацію негабаритних блоків = 0,8

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{зм} = \frac{480-35-10}{2,00+0,5} \cdot 30,0 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = \frac{435}{2,5} \cdot 30 \cdot 0,64 = 174 \cdot 19,2 = 3340,8 \text{ т.}$$

Середньозмінна продуктивність одноковшового екскаватора ЕКГ-5А становить 3341 т або $3341 \text{ т} / 2,63 \text{ т/м}^3 \approx 1270 \text{ м}^3$.

Середньозмінна продуктивність автонавантажувача фронтального САТ 980 при навантаженні в автосамоскиди БелАЗ-7522, БелАЗ-7540:

- $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв. = 480
- $T_{пз}$ – тривалість підготовчо-заклучних операцій, хв. = 35
- $T_{оп}$ – час особистих потреб, хв. = 10
- $T_{нав}$ – час навантаження транспортних засобів = 1,04 хв.

$$(T_{нав} = T_{ц} \times n)$$

- $T_{ц}$ – час циклу навантаження, хв. = 0,26
- n – кількість циклів навантаження = 4,0 ($n = \frac{P_c \cdot K_p}{q \cdot V_k \cdot K_n}$)
- P_c – вантажопідйомність автосамоскида = 30,0 т
- K_p – коефіцієнт розпушення = 1,45
- q – питома вага гірничої маси = 2,63 т/м³
- V_k – ємність ковша = 4,9 м³
- K_n – коефіцієнт наповнення ковша = 0,9
- T_{yc} – час установки транспортних засобів під навантаження, хв. = 0,5
- K_1 – коефіцієнт непередбачених витрат часу протягом зміни = 0,8
- K_2 – коефіцієнт витрат часу на екскавацію негабаритних блоків = 0,8

$$Q_{зм} = \frac{480-35-10}{1,04+0,5} \cdot 30,0 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = \frac{435}{1,54} \cdot 30 \cdot 0,64 \approx 282,47 \cdot 19,2 \approx 5423,42 \text{ т.}$$

Середньозмінна продуктивність автонавантажувача фронтального САТ 980 становить 5423 т або $5423 \text{ т} / 2,63 \text{ т/м}^3 \approx 2062 \text{ м}^3$.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Середньозмінна продуктивність автонавантажувача фронтального Komatsu WA-600-6 при навантаженні в автосамоскиди БелАЗ-7522, БелАЗ-7540:

- $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв. = 480
- $T_{пз}$ – тривалість підготовчо-заключних операцій, хв. = 35
- $T_{оп}$ – час особистих потреб, хв. = 10
- $T_{нав}$ – час навантаження транспортних засобів = 0,78 хв.

$$(T_{нав} = T_{ц} \times n)$$

- $T_{ц}$ – час циклу навантаження, хв. = 0,26
- n – кількість циклів навантаження = 3,0 ($n = \frac{P_c \cdot K_p}{q \cdot V_k \cdot K_H}$)
 - P_c – вантажопідйомність автосамоскида = 30,0 т
 - K_p – коефіцієнт розпушення = 1,45
 - q – питома вага гірничої маси = 2,63 т/м³
 - V_k – ємність ковша = 7,0 м³
 - K_H – коефіцієнт наповнення ковша = 0,9
- $T_{ус}$ – час установки транспортних засобів під навантаження, хв. = 0,5
- K_1 – коефіцієнт непередбачених витрат часу протягом зміни = 0,8
- K_2 – коефіцієнт витрат часу на екскавацію негабаритних блоків = 0,8

$$Q_{зм} = \frac{480-35-10}{0,78+0,5} \cdot 30,0 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = \frac{435}{1,28} \cdot 30 \cdot 0,64 \approx 339,84 \cdot 19,2 \approx 6524,93 \text{ т.}$$

Середньозмінна продуктивність автонавантажувача фронтального Komatsu WA-600-6 становить 6525 т або $6525 \text{ т} / 2,63 \text{ т/м}^3 \approx 2481 \text{ м}^3$.

Середньозмінна продуктивність автонавантажувача фронтального CASE 921E при навантаженні в автосамоскиди БілаЗ-7522, БелАЗ – 7540

Формула для розрахунку середньозмінної продуктивності ($Q_{зм}$):

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{зм} = \frac{T_{зм.} - T_{пз.} - T_{оп}}{T_{нав} + T_{ус}} \times P_c \times K_1 \times K_2$$

Де: $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв. = 480

$T_{пз}$ – тривалість підготовчо-заключних операцій, хв. = 35

$T_{оп}$ – час особистих потреб, хв. = 10

$T_{нав}$ – час навантаження транспортних засобів = $T_{ц} \times n$

$T_{ц}$ – час циклу навантаження, хв. = 0,26

n – кількість циклів навантаження = 5,0

Розрахунок n :
$$n = \frac{P_c \times K_p}{q \times V_k \times K_n}$$

P_c – вантажопідйомність автосамоскиду = 30,0 т

K_p – коефіцієнт розпушення, $K_p = 1,45$

q – питома вага гірничої маси, $q = 2,63$ т/м³

V_k – ємність ковша = 4,5 м³

K_n – коефіцієнт наповнення ковша, $K_n = 0,9$

$T_{ус}$ – час установки транспортних засобів під навантаження, хв. = 0,5

K_1 – коефіцієнт непередбачених витрат часу протягом зміни = 0,8

K_2 – коефіцієнт витрат часу на екскавацію негабаритних блоків = 0,8

Розрахунок:
$$n = \frac{30,0 \times 1,45}{2,63 \times 4,5 \times 0,9} \approx 5,0$$

$$T_{нав} = 0,26 \times 5,0 = 1,30$$

хв

$$Q_{зм} = \frac{480 - 35 - 10}{1,30 + 0,5} \times 30,0 \times 0,8 \times 0,8 = \frac{435}{1,8} \times 30,0 \times 0,64 \approx 241,67 \times 30,0 \times 0,64 \approx 4640$$

Середньозмінна продуктивність автонавантажувача фронтального CASE 921E при навантаженні в автосамоскиди БілАЗ-7522, БелАЗ – 7540 складе 4640 т або 1764 м³ (з урахуванням $q = 2,63$ т/м³).

Згідно з проведеними розрахунками, змінна продуктивність добувного обладнання по гірничій масі в цілику, з урахуванням знижувальних коефіцієнтів, при навантаженні в автосамоскиди вантажопідйомністю 30,0 т становить: ЕКГ-5А – 3341 т або 1270 м³

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Komatsu WA-600-6 – 6525 т або 2481 м³

CAT 980 – 5423 т або 2062 м³

CASE 921E – 4640 т або 1764 м³.

Для забезпечення змінної продуктивності 1111 м³ достатньо використовувати ЕКГ-5А. Для рівномірного просування добувних робіт одночасно на двох горизонтах приймається використання в роботі ЕКГ-5А та Komatsu WA – 600-6. Фронтальні автотранспортери CAT 980 та CASE 921E слугують в якості резервних та можуть залучатися для відпрацювання скельного розкриву.

Виробнича потужність бульдозера Т - 170

Змінна виробнича потужність бульдозера при розробці пухких розкривних порід з переміщенням визначається за формулою:

$$P_c = 3600 \times \frac{T_{зм} \times V \times K_y \times K_o \times K_{п} \times K_v}{K_p \times T_{ц}}$$

Де: $T_{зм}$ – тривалість зміни, 11 годин. V – обсяг гірничої маси в розпушеному стані, який переміщує бульдозер:

$$V = (L_6 \times h \times a) / 2$$

L_6 – довжина відвала бульдозера = 4,43 м

h – висота відвала бульдозера = 1,2 м

a – ширина призми переміщеного розкриву: $a = h / \operatorname{tg}(\alpha_{\text{укосу}})$

$\alpha_{\text{укосу}}$ – кут природного укосу = 30 град.

$$a = 1,2 / \operatorname{tg}(30^\circ) \approx 1,2 / 0,577 \approx 2,1 \text{ м}$$

$$V = (4,43 \times 1,2 \times 2,1) / 2 \approx 5,6 \text{ м}^3$$

K_y – коефіцієнт, що враховує укіс підшви на ділянці робіт бульдозера: при укосі до +10 град. $K_y = 0,95$

K_o – коефіцієнт, що враховує збільшення виробничої потужності при роботі бульдозера з відкрилками = 1,15

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_{Π} – коефіцієнт, що враховує втрати гірничої маси в процесі його переміщення. Приймаємо $K_{\Pi} = 0,3$. (Зазначено $K_{\Pi} = L^2 \times K$, де $K = 0.008 - 0.004$, але в прикладі розрахунку використано $K_{\Pi} = 0,3$).

K_B – коефіцієнт використання бульдозера в часі = 0,8

K_p – коефіцієнт розпушування гірничої маси = 1,05

T_{Π} – тривалість одного циклу, хв.:

$$T_{\Pi} = L_1/v_1 + L_2/v_2 + (L_1 + L_2)/v_2 + t_n + 2T_p$$

L_1 – довжина шляху підрізання ґрунту = 5 м

v_1 – швидкість переміщення бульдозера при підрізанні розкриву = 1 м/с

L_2 – відстань транспортування породи = 50 м

v_2 – швидкість руху бульдозера з породою = 1,2 м/с

t_n – час перемикання швидкості = 9 с

T_p – час одного розвертання бульдозера = 10 с

$$T_{\Pi} = 5/1 + 50/1,2 + (5 + 50)/1,2 + 9 + 2 \times 10 = 5 + 41,67 + 45,83 + 9 + 20 = 121,5$$

Розрахунок для бульдозера Т-170:

$$P_c = 3600 \times \frac{11 \times 5,6 \times 0,95 \times 1,15 \times 0,3 \times 0,8}{1,05 \times 121,5 / 60} \quad (\text{переводимо } T_{\Pi} \text{ у хвилини})$$

$$P_c = 3600 \times \frac{11 \times 5,6 \times 0,95 \times 1,15 \times 0,3 \times 0,8}{1,05 \times 2,025} \approx 455 \text{ м}^3 \text{ за зміну.}$$

Дана розрахункова виробнича потужність бульдозера повністю задовольняє потреби проєктного кар'єру на зняття пухких розкритих порід та зачистку вибоїв після всіх видів гірничих робіт та інші допоміжні роботи. Приймається проєктом використання одного бульдозера Т-170.

На відвальних роботах виробнича потужність бульдозера Т-170 при переміщенні розкритих порід на відстань до 15 м буде:

$$P_c = 3600 \times \frac{11 \times 5,6 \times 0,95 \times 1,15 \times 0,3 \times 0,85}{1,05 \times 63,2 / 60} \approx 931 \text{ м}^3 \text{ за зміну. (Примітка: в оригіналі}$$

використано 0,85 замість 0,8 для K_B , та 63,2 для T_{Π}).

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для проведення комплексу гірничих робіт необхідно придбання двох бульдозерів Т-170, з яких один бульдозер буде задіяний на розкривних роботах, а інший – на добувних горизонтах.

Виробнича потужність бульдозера Т – 130

Розрахунок для бульдозера Т-130:

$$P_c = 3600 \times \frac{11 \times 5,6 \times 0,95 \times 1,15 \times 0,3 \times 0,8}{1,35 \times 121,5 / 60} \approx 355 \text{ м}^3 \text{ за зміну.}$$

Дана розрахункова виробнича потужність бульдозера задовольняє потреби проєктного кар'єру на зняття пухких розкривних порід та зачистку вибоїв після всіх видів гірничих робіт та інші допоміжні роботи. Приймається проєктом використання двох бульдозерів Т-130.

Середньозмінна продуктивність екскаватора Hitachi ZX 450-3 при навантаженні в автосамоскиди БілАЗ-7522, БелАЗ – 7540

Формула для розрахунку середньозмінної продуктивності (H_v):

$$H_v = \frac{T_{зм.} - T_{пз.} - T_{оп}}{T_{нав} + T_{ус}} \times P_c \times K_1 \times K_2$$

Де: $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв. = 480

$T_{пз}$ – тривалість підготовчо-заключних операцій, хв. = 35

$T_{оп}$ – час особистих потреб, хв. = 10 * $T_{нав}$ – час навантаження транспортних засобів = $T_{ц} \times n$

$T_{ц}$ – час циклу навантаження, хв. = 0,36

n – кількість циклів навантаження = 8,0

Розрахунок n :
$$n = \frac{P_c \times K_p}{q \times V_k \times K_n}$$

P_c – вантажопідйомність автосамоскиду = 30,0 т

K_p – коефіцієнт розпушення, $K_p = 1,25$

q – питома вага гірничої маси, $q = 1,8 \text{ т/м}^3$

V_k – ємність ковша = 2,6 м³

K_n – коефіцієнт наповнення ковша, $K_n = 1,05$

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

T_{yc} – час установки транспортних засобів під навантаження, хв. = 0,5

K_1 – коефіцієнт непередбачених витрат часу протягом зміни = 0,9

K_2 – коефіцієнт зниження продуктивності при роботі в забоях висотою менше трикратної висоти ковша = 0,9

Розрахунок: $n = \frac{30,0 \times 1,25}{1,8 \times 2,6 \times 1,05} \approx 8,0$

$T_{нав} = 0,36 \times 8,0 = 2,88$

хв

$$H_v = \frac{480-35-10}{2,88+0,5} \times 30,0 \times 0,9 \times 0,9 = \frac{435}{3,38} \times 30,0 \times 0,81 \approx 128,69 \times 30,0 \times 0,81 \approx 3127$$

Середньозмінна продуктивність екскаватора Hitachi ZX 450-3 при навантаженні в автосамоскиди БілАЗ-7522, БелАЗ – 7540 складає 3127 т або 1737 м³ (з урахуванням $q = 1,8$ т/м³).

2.10. Переробка корисних копалин на будівельний щебінь

Опис технології переробки корисної копалини на ДСЛ № 1

Підготовлена до виїмки за допомогою буровибухових робіт гірнича порода шматками розмірами в ребрі не більше 1м доставляється автосамоскидами з вибоїв кар'єра в приймальний бункер ємністю 100 м³ дробарно-сортувальної лінії № 1. З бункера за допомогою пластинчастого живильника важкого типу 1-18-120 гірнича порода подається в щоккову дробарку D-20 – першої стадії дроблення.

Після первинного дроблення гірнича маса розмірами 0-300 мм перекидається на конвеєр, який доставляє її до конусної дробарки середнього дроблення КСД-2200гр (друга стадія дроблення). Розвантаження дробарки відбувається на конвеєр. Далі подрібнена гірнича порода, у вигляді шматків 0-110 мм, за допомогою цього конвеєра доставляється до конусної дробарки дрібного дроблення - КМД-2200гр (третя стадія дроблення).

Після третьої стадії дроблення гірнича порода шматками 0-70 мм перекидається на систему конвеєрів, що доставляють її до грохоту (ГІЛ-52). При розсіві дробленої гірничої маси шматки породи розмірами більше +20

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мм скидаються по тічці у дві, що працюють паралельно, конусні дробарки КМД-1750Т (четверта стадія дроблення), які також розвантажують подрібнений матеріал на конвеєр. В даному випадку дробарки КМД-1750Т працюють в замкнутому циклі.

Фракція 5-20 мм надходить на конвеєр і далі для розсіву на встановлених паралельно грохотах, а щебінь по фракціях: 10-20 мм надходить на інший конвеєр.

Конвеєра з фракційним щебенем 5-10 і 10-20 мм розвантажуються окремо, на відкритому штабельному складі. Ємність складів фракційного щебеню становить 8-10 тис.м³. Розвантаження складів передбачено за допомогою течок на конвеєр, який розташований в підштабельній галереї.

Фракція 0-20 мм надходить на конвеєр і далі для розсіву на грохотах (ГИЛ-52), встановлених у дві технологічні лінії. Фракційний щебінь 5-10 і 10-20 за допомогою системи течок з грохотів надходить на конвеєра. При високій вологості гірничої маси в осінній та весняний період, для поліпшення якості пересіву, сита 5×5 мм замінюється на 6×6 мм.

Відсів з грохотів надходить на інші конвеєра і далі з подальшим складуванням в бункері відсіву ($V = 30 \text{ м}^3$), для відвантаження в автотранспорт.

Розвантаження складу фракційного щебеню проводиться через тічки, які розвантажуються на конвеєр, розташований на підштабельних галереях. Останній конвеєр розвантажується в залізничні вагони. Для контролю кількості відвантаження використовуються залізничні ваги.

Розвантаження останнього конвеєра здійснюється в бункер-накопичувач ($V = 25 \text{ м}^3$), який використовується для навантаження щебеню в автотранспорт. Для поділу фракцій щебеню та відсіву при навантаженні на конвеєр використовується система течок.

Згідно технологічної схеми дробарно-сортувальна лінія № 1 дозволяє випускати щебенову продукцію фракцій: 0-5, 5-10, 10-20 мм.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Опис технологічної схеми роботи каменедробильної лінії № 2

Гірнича маса з розмірами не більше 700 мм по ребру перевозиться з кар'єру автосамоскидами до приймального бункера каменедробильної лінії Mesto Minerals, а далі за допомогою віброживильника VF5612V подається на колосниковий грохот Nordberg TK-13-20-3V1 для виконання попереднього грохочення. Внаслідок чого з гірничої породи відбираються домішки глини та піску (фракція 0-20 мм), які просипаються на конвеєр, що доставляє її для пересіву на легкому інерційному грохоті ГІЛ-52. Після пересіву фракція 5-20 мм подається конвеєром на інший конвеєр, а відходи (0-5 мм) на конвеєрі № 24, що складаються на складі відходів для подальшого складування у відвалі покривних порід.

З колосникового грохоту гірнича маса потрапляє до шокової дробарки Nordberg C 110, де відбувається первинне дроблення до фракції 0-180 мм.

Далі по конвеєрах гірнича маса подається на проміжний склад (по об'єму рівному 8-ми годинам роботи каменедробильної лінії), з якого за допомогою 2-х тічок та електромеханічного живильника гірнича маса перевантажується на конвеєр, розташований у галереї під складом, що розвантажується у конусну дробарку Nordberg HP-300, де відбувається дроблення гірничої маси до фракції 0-36 мм (друга стадія дроблення). Продукт дроблення з дробарки середнього дроблення HP-300 конвеєром подається на грохочення до трьох ситного інерційного грохота Nordberg TS 303. Після розсіву гірської породи надрешітний продукт з верхнього сита, що перевищує розмір 36 мм за допомогою конвеєру подається на повторне дроблення до дробарки HP-300, тобто ця дробарка працює у замкнутому циклі.

Подроблена порода з другого та третього сита грохота фракцій від 5 до 40 мм, за допомогою конвеєра просипається на інший конвеєр, на якому вже є подрібнена порода після конусної дробарки дрібного дроблення Nordberg HP-4 (третя стадія дроблення).

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За допомогою цього конвеєра подроблена порода подається на вібраційний грохот TS 303, де відбувається розсіювання щебеню на фракції:

Надрешітний продукт з першого сита фракції понад 20 мм, надрешітний продукт з другого сита фракції 10-20 мм, надрешітний продукт з третього сита фракції 5-10 конвеєрами подається на склад готової продукції.

Зі складу готової продукції конвеєрами фракції 10-20 або 5-10 з підштабельної галереї подається до бункера-накопичувача для завантаження до залізничних вагонів.

2.11. Відвальне господарство

Відповідно до гірничо-геологічних умов, при розробці родовища прийнято зовнішнє розміщення відвалів розкривних порід (ТГ-5). За період експлуатації родовища були побудовані зовнішні відвали розкривних порід. На даний час розкривні породи складаються у відвал, який розташований в 600 м на південь від родовища. За час подальшої розробки родовища в зовнішній відвал необхідно вивезти 2040,13 тис.м³ розкривних порід, в тому числі скельного розкриву 326,97 тис.м³ та ґрунтово-рослинного шару 43,3 тис.м³ з кар'єрного поля.

У відповідності до висновку, виконаного Державною установою «Житомирський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції» щодо ґрунтового обстеження земельної ділянки ТОВ «Омелянівський кар'єр» на придатність гумусового горизонту для цілей землювання та біологічної рекультивації, ґрунтово-рослинний шар, в межах Березівського родовища, визнаний малопридатним. У зв'язку з цим висновком ґрунтово-рослинний шар планується використовувати для рекультивації відвалів розкривних порід та за потреби тимчасово розміщувати поверх відсипаного відвалу №1.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вивітрені граніти (скельний розкритт) будуть вивозитись на площі майбутнього відвалу пухких порід для підвищення стійкості відвалу і попередження насичення водою пухких порід у відвалі об'ємом $19,99 + 9,4 = 13,61 \text{ га} \times 1 \text{ м} = 239,9 \text{ тис.м}^3$. Залишок скельних розкриттних порід $33,07 \text{ тис.м}^3$ буде перероблятися на щебінь, який можна використовувати на підсипку неасфальтованих доріг району та власних доріг підприємства.

Таблиця 2.12.

Об'єми розкриттних порід, що підлягають розміщенню у відвали

Найменування	Об'єм, тис. м ³
Розкриттні породи з кар'єру	
Всього	2 040,13
в тому числі	
ГРШ	43,29
Пухкі	1 669,87
Скельні	326,97
Залишковий коефіцієнт розпушення пухких порід	1,04
Підлягає укладанню в зовнішні відвали	
Всього підлягає укладанню в зовнішні відвали	1 781,69
в тому числі відвал №1	1 411,69
відвал №2	370,00

Грунтово-рослинний шар розробляється окремо від інших порід розкритт, для чого попередньо селективно знімається бульдозером Т-170 або Т-130 в тимчасові бурти довжиною до 100 м, шириною до 8 м і висотою 1,5-2,0 м. В наступному грунтово-рослинний шар із тимчасових навалів навантажується екскаватором Hitachi ZX 450-3 або VOLVO EC360 і вивозиться на рекультивацію відвалів. Тимчасовий склад грунтово-рослинного шару за потреби розміщується поверх відсипаного відвалу №1.

Для відвалів розкриттних порід використовується площа під відвали: * уздовж південного борта кар'єру за межами гірничого та земельного відводів (відвал № 1). * на південь від родовища на відстані 600 м від південного борту (відвал № 2).

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа відвалу пухких порід № 1 складає 199,3 тис.м². В'їзд на перший ярус відвалу облаштовується з позначки +200 м на +215 м. Поздовжній похил – до 0,05 промілей, ширина в'їзду – 16,5 м. Висота відвалу складає 10 м. На площі 19,9 га і висотою 10 м заплановано складувати 1412 тис.м³.

Площа відвалу пухких порід № 2 складає 94,0 тис.м². В'їзд на відвал облаштовується з позначки +200 м на +220 м. Висота відвалу 20 м. Поздовжній похил – до 0,07 промілей, ширина в'їзду – 16,5 м. На площі 9,0 га і висотою 20 м можна розмістити 1330 тис.м³. Станом на 01.01.2016 р. в даному відвалі складовано 960 тис.м³. У відвалі заплановано складувати 370 тис.м³.

Транспортування розкривних порід у відвали здійснюється автосамоскидами Краз – 6510 Тип 1 або БелАЗ – 7522, БелАЗ – 7540. Виходячи із річного об'єму робіт (середнього) – 244,7 тис.м³, достатньо залучати п'ять автосамоскидів Краз – 6510 Тип 1. Відсипка відвалу пухких розкривних порід рекомендується проводити, як і розкривні роботи в літній період для виключення провалів техніки в періоди весняно-осінніх дощів. Дорожні проїзди виконуються у вигляді профільованих і втрамбованих ґрунтових доріг. Профілювальні роботи виконуються бульдозером Т – 130 або Т - 170. Берма відвалу повинна мати по всьому фронту розвантажування поперечний похил не менший 3° від бровки укосу в глибину відвалу. Автосамоскид повинен розвантажуватись за призмою обрушення (сповзання) порід, ширина якої при максимальній висоті ярусу відвалу 20м складе:

$$П_6 = 20 \times (ctg\varphi - ctg\alpha) = 20 \times (1,732 - 1,192) = 10,8 \quad \text{м}$$

$$П_6 = 10 \times (ctg\varphi - ctg\alpha) = 10 \times (1,732 - 1,192) = 5,4 \text{ м}$$

де $\varphi = 30^\circ$ - кут стійкого укосу відвалу, $\alpha = 40^\circ$ - кут робочого укосу відвалу.

При плануванні відвалу бульдозером Т – 130 або Т - 170 під'їзд до бровки укосу дозволяється тільки відвалом уперед. Подавати бульдозер заднім ходом до бровки відвалу забороняється. Рух автосамоскидів по

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

головній дорозі і на відвали повинен регулюватися стандартними дорожніми знаками.

З вимогами по дотриманню техніки безпеки при роботі на відвалах ознайомлюються під розпис машиніст бульдозера, водії автосамоскидів і ІТП, що пов'язані з відвальними роботами.

Таблиця 2.13.

Параметри відвалу розкривних порід

№ п/п	Назва параметрів	Умовні позначення	Одиниця виміру	Відвал №1	№2
1	Максимальна ширина відвалу	L	м		
	по низу			410	240
	по верху			450	145
2	Максимальна довжина відвалу	B	м		
	по низу			850	555
	по верху			880	480
3	Максимальна висота відвалу	H	м	10	20
4	Площа відвалу:	S	га		
	- по низу			19,99	9,40
	- по верху			15,57	4,20
5	Ширина смуги відсипки порід	A	м	40	40
6	Відстань транспортування порід	l	м	до 1500	до 1700
7	Ширина бульдозерної заходки	a	м	3,24	3,24
8	Робочий кут укосу відвалу	J	град.	40	40
9	Стійкий кут укосу відвалу	G	град.	30	30
10	Ширина призми можливого обрушення	b	м	5,4	10,8
11	Обсяг відвалу	V	тис.м ³	1 411,7	370,0
12	Кількість ярусів відвалу	n		1	1
13	Порода			Пісок, суглинок, жорстка, скельний розкрив	

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.12 Складування пісків з відсіву дроблення

Проектом передбачається тимчасове складування пісків з відсіву дроблення, які не будуть перероблені та реалізовані, у вироблений простір кар'єру в південній частині родовища та уздовж північного борта кар'єру за межами гірничого відводу на земельному відводі підприємства.

Розміщення внутрішніх складів пісків з відсіву дроблення необхідно здійснювати згідно з вимогами «Положення про проектування внутрішнього відвалоутворення та складування відходів виробництва...» 2004р. (п.21, гл. VI Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом).

У зв'язку із обмеженням території складів для складування пісків з відсіву дроблення та накопичення їх на складах, передбачається складування пісків з відсіву дроблення у вироблений простір кар'єру (під неробочим бортом кар'єру) на горизонті +128,0 м. в південній частині кар'єру. Для запобігання засмічення корисної копалини облаштовується породний вал.

На наступному етапі розробки родовища даний склад пісків з відсіву дроблення буде перероблений та реалізований, за неможливості реалізації буде використаний для рекультивації або тимчасово переміщений на горизонт +115,0 м.

Доставка пісків з відсіву дроблення до місця складування здійснюється технологічним автотранспортом та будуть складуватись із майданчика, обладнаного спеціальною естакадою для розвантаження технологічного автотранспорту і розташованого на верхній бровці неробочого борту кар'єру з горизонту +186 та 171 м. Облаштований склад пісків з відсіву дроблення може використовуватися в якості тимчасового з'їзду на нижні добувні горизонти за умови розроблення ТОВ «Омелянівський кар'єр» додаткових заходів по охороні праці.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Піски з відсіву дроблення складаються з врахуванням їх кута внутрішнього тертя (укоси складу). Перед складуванням відсів необхідно зволожити для запобігання запилення кар'єру.

Зовнішній тимчасовий склад відсівів дроблення передбачається уздовж північного борта кар'єру. В'їзд на склад облаштовується з позначки +203 м на +218 м. Поздовжній похил – до 0,07 промілей, ширина в'їзду – 16,5 м. Висота складу 15 м. Площа складу складає 55,6 тис.м² ємністю 620 тис.м³.

Таблиця 2.14.

Параметри зовнішнього тимчасового складу відсівів дроблення

№ п/п	Назва параметрів	Умовні позначення	Одиниця виміру	Тимчасовий склад відсіву дроблення
1	Максимальна ширина складу	L	м	
	по низу			160
	по верху			110
2	Максимальна довжина складу	B	м	
	по низу			390
	по верху			340
3	Максимальна висота складу	H	м	15
4	Площа складу:	S	га	
	- по низу			5,56
	- по верху			2,85
5	Ширина смуги відсіпки порід	A	м	40
6	Відстань транспортування порід	l	м	до 900
7	Ширина бульдозерної заходки	a	м	3,24
8	Робочий кут укосу	J	град.	40
9	Стійкий кут укосу	G	град.	30
10	Ширина призми можливого обрушення	b	м	8,1
11	Ємність складу	V	тис.м ³	620
12	Кількість ярусів складу	n		1

2.13 Організація кар'єрного водовідливу

Обводнення кар'єру буде відбуватись за рахунок підземних вод і атмосферних опадів. Загальний приплив води в кар'єр на момент погашення гірничих робіт складає 1300 м³/добу (54,1 м³/годину). Для відкачки води з кар'єру використовується насос Д-320/70 продуктивністю 320м³/годину. Водозбірник у кар'єрі споруджено в самому низькому місці і дно кар'єру буде мати похил в сторону водозбірника. Для очищення кар'єрних вод в безпосередній близькості від кар'єру споруджується ставок-відстійник із двох секцій об'ємом по 100м³ кожна. З досвіду робіт на кар'єрах середньодобові витрати води на виробничі потреби (зрошення забоїв і шляхів) складають біля 163 м³/добу, то водовідведення із відстійника складе 1137 м³/добу. Березівське родовище гранітів перебуває в сприятливих гідрогеологічних умовах. Скид освітленої води в кар'єрі проводиться із зумпфа в ставок-відстійник і по металевому водопроводу діаметром 200 мм скидається через спеціальний оголовок в водовідвідну канаву, яка відводитиме кар'єрні очищені води за межі депресійної вирви від діючого кар'єру по водовідвідній канаві, або металевим трубам. Водовідливний трубопровід виконується із сталених труб діаметром умовного проходу не менше 100 мм по ГОСТ 8732-78, довжина трубопроводу складає до 200 м.

Рекомендації по осушенню родовища.

У відповідності з технологією розробки корисної копалини кар'єрні води збираються у водозбірнику (зумпф) рекомендованими розмірами 50×50 м і глибиною до 4 м, об'ємом до 10000 м³, в пониженій частині кар'єру. За межі кар'єру води рекомендується відводити за допомогою існуючого насосу Д – 320/70 з подачею 320 м³/годину, висотою нагнітання 70 м. Проектом передбачається мати крім основного насосу резервний такої ж потужності та марки, що дозволить їх замінювати з найменшими втратами.

Розрахунок очисних споруд.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода, що відкачується із кар'єру, вміщує завислі частки в кількості до 50 мг/л. Проєктом передбачається експлуатація технічно справного кар'єрного обладнання, що виключає попадання нафтопродуктів (дизпалива і мастил) на земну поверхню. Разом з тим, передбачається очищення кар'єрних вод від нафтопродуктів на випадок аварійного викиду.

Для очищення кар'єрних вод передбачається ставок-відстійник, що розташовується на північний схід від кар'єру (див. лист ТГ-5).

Очищення води від завислих часток здійснюється на I стадії, від нафтопродуктів – на II стадії. Розміри ставка-відстійника визначені відповідно з “Временной инструкцией по проектированию сооружений для очистки поверхностных сточных вод” (СН496-77). Приймаємо ширину ставка-відстійника $B = 40$ м, глибину проточної частини $h_{\text{п}} = 4$ м. Площа живого перетину складе: $\omega = B \times h_{\text{п}} = 160 \text{ м}^2$.

Швидкість протікання води в проточній частині:
 $V = Q_p : \omega = 0,11 : 160 = 0,0007 \text{ м}^3/\text{с}$, де $Q_p = 400 \text{ м}^3/\text{год.} = 0,11 \text{ м}^3/\text{с}$ – продуктивність насосу.

Довжина проточної частини ставка-відстійника складе:
 $l_{\text{п}} = 3600 \times V \times T_{\text{отст}} = 3600 \times 0,0007 \times 6 = 15 \text{ м}$, де $T_{\text{отст}} = 6$ год – час відстою.

Загальна довжина ставка-відстійника (проточна і заспокійлива частини) не повинна бути менше: $L = 1,2 \times l_{\text{п}} = 18 \text{ м}$. З урахуванням облаштування бензоуловлювача приймаємо $L = 60 \text{ м}$.

Одержані розміри проточної частини перевіряються на осадження твердих завислих часток. Середня швидкість осадження твердих часток дорівнює: $V_{\text{ср}} = Q_p : (L \times B) = 0,11 : (60 \times 12) = 0,00015 \text{ м/с} = 0,15 \text{ мм/с}$.

Вертикальна складова швидкості осадження часток складає:
 $\rho_0 = 0,05 \times V = 0,05 \times 0,00021 = 0,000011 \text{ м/с} = 0,011 \text{ мм/с}$.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді гідравлічна крупність осадження часток дорівнює:

$\sqrt{V_{\text{ср}}^2 + \rho_0^2} = \sqrt{0,15^2 + 0,011^2} \approx 0,15 \text{ мм/с}$. Вказана величина допускається СН 496-77.

Загальну довжину проточної і заспокійливої частини ставка-відстійника перевіряємо на спливання нафтових часток:

$$L_{\min} = \frac{\alpha \times V_{\text{ср}} \times h_{\Pi}}{V_0} = \frac{1,2 \times 0,05 \times 2}{0,70} \approx 0,17 \text{ м}$$
 де $\alpha = 1,2$ – коефіцієнт запасу

$V_{\min} = 0,70 \text{ мм/с}$ – швидкість спливання часток нафтопродуктів крупністю 80мкм. (Примітка: у наведених формулах є неузгодженості, $V_{\min}$ та $V_{\text{ср}}$ використані нелогічно для розрахунку $L_{\min}$ як мінімальної довжини для спливання).

Тривалість спливання: $T_{\text{в}} = 2000 : 0,70 = 2857,1 \text{ с (47,6 хв.)}$.

За час перебування стічних вод в відстійнику (360 хв.) забезпечується повне спливання всіх нафтових часток 80 мкм, то ефект очищення складе 95,0%.

Річна кількість осаdkу завислих речовин складе:

$$W = \frac{c \times \Xi \times w}{100 \times \gamma_0} = \frac{0,150 \times 90 \times 4621}{100 \times 2} \approx 311,9 \text{ м}^3$$
 де $c = 150 \text{ мг/л} = 0,150 \text{ т/1000 м}^3$ –

початковий вміст твердих завислих часток, $\Xi = 90 \%$ - ступінь очищення (від початкового вмісту) $w = 4621 \text{ м}^3$ – об'єм води, що поступає на очисні споруди за рік, $\gamma = 2 \text{ т/м}^3$ – об'ємна маса осаdkу.

2.14 Електропостачання, електроустаткування, автоматизація, телемеханізація, зв'язок

Електропостачання підприємства, як правило, здійснюється від районних електричних мереж, з якими укладаються відповідні договори. Зокрема, ТОВ «Омелянівський кар'єр» має договір №4 на постачання електроенергії зі ВАТ «Енергопостачальна компанія «Житомиробленерго».

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На Березівському кар'єрі електрозабезпечення освітлення, адміністративно-побутового комплексу, насосного обладнання та електричних екскаваторів реалізується за спеціальним проектом енергопостачання від районних електромереж. Питання забезпечення роботи насосного обладнання, електричного екскаватора та освітлення кар'єру не розглядаються в даному проекті.

Електроенергія надходить на кар'єр повітряною лінією електропередач. Березівський кар'єр отримує електроенергію від підстанцій «Омелянівка - Березівка 110/35» та «Чолівка – Березівка 110/35» на головну підстанцію підприємства «Березівка 35/6кВ». На промисловому майданчику встановлена підстанція потужністю 2500 кВА 35/6 кВт, яка забезпечує живлення освітлювальної мережі кар'єру, водовідливного обладнання та електричних екскаваторів. Водовідвідна установка, розташована на нижньому робочому горизонті біля водозбірника-зумпфа, представлена металевим укриттям з насосною станцією (насос Д – 320/70). Біля екскаватора встановлюється пересувна металева або дерев'яна опора, до якої приєднується повітряна лінія електропередач кар'єрної електромережі. Від опори до екскаватора через розподільчий пункт за допомогою ізольованого кабелю електроенергія подається на електродвигун екскаватора. Опора та екскаватор повинні мати окреме заземлення з ізольованою нейтраллю.

При експлуатації електроустановок на кар'єрі необхідно дотримуватися вимог наступних нормативних документів:

НПАОП 1.1.10-1.07-01. Правила експлуатації електрозахисних засобів.

НПАОП 0.00-1.32-01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.

НПАОП 0.00-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.

НПАОП 1.1.10-1.01-97. Правила безпечної експлуатації електроустановок.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НПАОП 0.00-8.02-93. Перелік робіт з підвищеною небезпекою.

НПАОП 0.01-1.01-95. Правила пожежної безпеки в Україні.

ДБН В.1.1-7-2002 „Пожежна безпека об'єктів будівництва”.

НПАОП 0.00-1.24.10 Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом та Правил протипожежної безпеки.

Електричне освітлення на кар'єрі повинно забезпечувати освітленість робочих місць відповідно до вимог розділу 8 п. 8.2 Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом (НПАОП 0.00-1.24.10), а саме:

Місця роботи машин в кар'єрі (робоча площадка добувного уступу та вибій екскаватора/автонавантажувача), розвантажувальна площадка біля приймального бункера на щебзаводі – мінімальна освітленість 5 лк.

Кар'єрні автодороги – не менше 0.5 лк.

У нічний час доби робочі місця, що потребують допоміжного освітлення, включають вибій екскаватора (автонавантажувача) та автодороги від робочого вибою до приймального бункера щебзаводу. Усі допоміжні роботи в кар'єрі, такі як буріння шпурів, розкладка негабариту, буріння свердловин, вибухові роботи, ремонтні роботи (не аварійні) повинні проводитися у світлий час доби. Екскаватори, автонавантажувачі та автосамоскиди оснащені індивідуальними освітлювальними приладами, що дозволяють їх використовувати у темний час доби. Для освітлювальної мережі кар'єру слід застосовувати електромережу з ізольованою нейтраллю при лінійній напрузі не вище 200 В. Для додаткового освітлення на кар'єрі встановлені на стаціонарних, а в деяких місцях, на пересувних опорах прожектори типу КГ-5000 з ксеноновими або галогеновими лампами. Освітлювальні мережі в кар'єрі повинні обслуговуватись двома електриками в нічну зміну, при цьому кваліфікація одного з них повинна бути не нижче четвертої групи, а іншого – не нижче третьої групи.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.15. Ремонтне і складське господарство

Ремонтне та складське господарство розташоване на проммайданчику. Для обслуговування та ремонту технологічного обладнання на підприємстві створено ремонтний цех, який оснащений зварювальним апаратом, заточним верстатом, токарним верстатом, свердлильним верстатом тощо. Ремонтне господарство та склади паливно-мастильних матеріалів розміщені на території промислового майданчика в межах земельного відводу.

Промисловий майданчик розташований на схід від родовища і відсипаний по всій території скельними та пухкими розкритими породами до проектної відмітки +204,0 м з покриттям поверхні щебенем, жорсткою та плануванням їх грейдером.

Матеріальний склад

Матеріальний склад призначений для приймання, зберігання та видачі обладнання, матеріалів та запасних частин, необхідних для експлуатації підприємства. Матеріальний склад включає наступні відділення: * Опалюваний склад – 144 м³. * Неопалюваний склад – 26 м³.

На складі передбачено наявність вантажопідйомного обладнання, стелажів, вагового обладнання.

Відкрита стоянка автомобілів

Відкрита стоянка автомобілів розміром 15 х 55 м призначена для зберігання технологічних та господарчих автомобілів різних марок у кількості до 17 шт. У холодну пору року можливий обігрів двигунів технологічних автомобілів гарячим повітрям. Витрата повітря на обігрів одного автомобіля становить 1000 м³/год.

Зберігання та доставка паливно-мастильних матеріалів

Зберігання паливно-мастильних матеріалів передбачено в місцях зберігання палива, розташованих на майданчику підприємства. Доставка паливо-мастильних матеріалів з майданчика підприємства та заправка дизельним паливом гірничого обладнання забезпечується автомобілем-

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заправником. Витрати паливних та мастильних матеріалів визначаються, виходячи з прийнятого до експлуатації обладнання, його завантаження та прийнятих на підприємстві норм розрахунку.

Заправка машин та гірничого обладнання, що працюють на дизельному паливі, виконується на спеціально обладнаних місцях на майданчику кар'єру та робочих місцях у кар'єрі, обладнаних "подушками-екранами", що запобігають фільтрації в підземні води, та найпростішими нафтоуловлювачами з використанням дерев'яної тирси. Для запобігання забрудненню поверхневих та підземних вод паливно-мастильними матеріалами необхідно максимально обережно здійснювати заправку та змазку машин. Для запобігання потраплянню ПММ на поверхню майданчика та підшву кар'єру при випадкових проливах палива рекомендується застосування спеціальних піддонів. Випадкові розливи засипаються піском з подальшим видаленням у встановлене місце або зливаються з піддонів у призначені для цього ємності, які повинні бути у машиністів обладнання та водія бензозаправника.

					ГТТБ.ДП25.184.01.02	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Аналіз умов праці

Березівське родовище, розташоване на кам'янистих ділянках Омелянівського лісгоспу, містить кристалічні породи, які за своїми фізико-механічними властивостями придатні для виробництва щебеневої продукції.

Розкриття родовища виконано за допомогою внутрішньої траншеї, що прокладена у його східній частині. Розробка родовища здійснюється транспортним методом із формуванням зовнішніх відвалів.

Проведені дослідження підтверджують, що рівень радіоактивності гранітів знаходиться в межах допустимих норм, що дозволяє їх використання в будівельній галузі.

Забруднення повітря в кар'єрі шкідливими газами та пилом походить з численних джерел, які класифікуються як зовнішні та внутрішні. До зовнішніх джерел відносяться автомобільні дороги та відкриті ділянки без рослинного покриву. Внутрішні джерела включають роботу однокішшових екскаваторів, бульдозерів, бурових установок, а також кар'єрні дороги та запилені площі. Інтенсивність утворення пилу залежить від швидкості вітру, вологості гірської породи та організації робіт у вибої екскаватора. Крім того, значним джерелом пилоутворення під час перевезення гірничої маси є автомобільний транспорт.

					ГТТБ.ДП25.184.01.03		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 3. Охорона праці та екологія навколишнього		
Студент	Густі А.В.						
Керівник	Башинський						
К. розділу	Башинський						
Н. контр.	Башинський С.І.						
Зав. каф.	Башинський С.І.						
					Лім.	Арк.	Аркушів
						1	14
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-52к		

Аварійною ситуацією, яка може мати негативний вплив на навколишнє середовище під час відкритих гірничих робіт, є сповзання стін кар'єру та породних відвалів. Для запобігання цій ситуації планується осушення стінок кар'єру та забезпечення відповідності стінок і полиць проектним параметрам.

Причинами травматизму в процесі інженерних робіт є

1. неналежне кріплення заготовок може призвести до травмування людей на робочому місці
2. недотримання правил безпеки в разі великого вибуху; і
3. перебування працівників у вибухонебезпечних зонах.
4. неналежне поводження з вибуховими речовинами.
5. недотримання правил експлуатації бурових установок і перфораторів.
6. використання несправного інструменту.

Розробка Райківського родовища гранітів пов'язана з психофізіологічними небезпеками та несприятливими виробничими факторами. До них відносяться:

- Фізичні перевантаження (підняття та перенесення важких предметів, незручні пози);
- Нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, емоційні перевантаження);
- Монотонна робота.

Освітлення має значний вплив на умови праці. Дійсно, безпека на робочому місці, продуктивність і якість виконання робіт значною мірою залежать від якісного, розумного освітлення в кар'єрах. Якісне освітлення підвищує продуктивність праці і зменшує небезпеку, оскільки людський зір дозволяє краще сприймати розмір, колір, положення і відстань між об'єктами, а люди можуть краще пересуватися в просторі. Хороша видимість навколишнього середовища особливо важлива при використанні сучасної гірничодобувної техніки, що працює на високій швидкості в кар'єрах.

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Недостатнє освітлення на робочому місці є причиною, а іноді й безпосередньою причиною нещасних випадків і травм на виробництві. Якісне освітлення має позитивний психофізіологічний вплив на працездатність і активність людини. Найбільш сприятливо на працездатність впливає рівномірне освітлення достатньої інтенсивності, з помірною яскравістю і без відблисків. Робочі поверхні, на яких зосереджена увага оператора, повинні бути освітлені краще, ніж навколишні поверхні, і це слід враховувати при плануванні штучного освітлення в кар'єрах.

Шум - один з негативних факторів, який генерує будь-яка техніка під час роботи. Особливо інтенсивний шум створюють відбійні молотки, бурильні машини та перфоратори. Шум викликає погіршення слуху, прискорює втому, знижує пильність і послаблює фізичні реакції.

Рівень виробничого шуму, що утворюється під час роботи машин і механізмів, вимірюється шумомірами та частотними аналізаторами. Для оцінки рівня шуму можуть бути використані нормативні показники шуму.

За частотним складом всі шуми поділяються на три класи. Наприклад, шум відбійних молотків відноситься до третього класу шуму, з допустимим рівнем шуму 80 дБ/А. Наступною передумовою для зазначеного допустимого рівня та спектру є розбірливість мови. Слова, вимовлені з нормальною гучністю, повинні бути чітко чутні на відстані 1,5 м від людини, що говорить.

Використання багатьох машин і механізмів пов'язане з вібрацією. Ступінь шкідливості вібрації оцінюється за спектром віброшвидкостей в діапазоні частот 11-2800 Гц.

Заходи з охорони праці

При виконанні загальнобудівельних робіт на Райківському родовищі необхідно дотримуватися всіх вимог Закону України "Про охорону праці", Закону України "Про надра", НПАОП 0.20-1.24-10 "Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом",

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

затверджених посадових інструкцій та посадових обов'язків усіма працівниками на ділянці відкритих гірничих робіт. Необхідно дотримуватися наступних вимог. Необхідно забезпечити умови праці, що гарантують повну безпеку працівників під час ведення гірничих робіт.

До роботи на кар'єрах допускаються особи, які досягли 18-річного віку і пройшли навчання на робочому місці з питань охорони праці протягом двох днів після складання іспиту за програмою відповідно до вимог Державної служби України з питань праці.

До роботи допускаються працівники, які пройшли медичний огляд, вступний інструктаж, первинний інструктаж, навчання на робочому місці та відповідне стажування.

Повторний інструктаж проводиться регулярно кожні три місяці. Результати інструктажів фіксуються в спеціальному журналі. Кожному працівникові видається комплект інструкцій за його професією та посадою під підпис, що свідчить про ознайомлення з ними.

Кожен працівник забезпечується спецодягом, взуттям, будівельною каскою та засобами індивідуального захисту (робочі рукавички, респіратор, захисні окуляри тощо) відповідно до норм Державної служби України з питань праці.

Інженерно-технічні та кваліфіковані працівники кар'єрів проходять додаткове навчання з питань охорони праці в спеціалізованих навчальних закладах і кожні три роки складають іспит відповідно до чинного законодавства з охорони праці та промислової безпеки.

Роботи в кар'єрі повинні проводитися під наглядом осіб, які пройшли гірничу підготовку та склали відповідні іспити з охорони праці. Всі працівники повинні мати відповідні посвідчення на право виконання відповідних робіт.

Відкриті гірничі роботи, транспортування гірничо-шахтного обладнання та корисних копалин, маркшейдерські роботи віднесені

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кабінетом Міністрів України Постановою № 1107 від 26.10.2011 до робіт підвищеної небезпеки, а тому перед початком гірничих робіт необхідно отримати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки в Державній службі гірничого нагляду, а машини та механізми повинні бути зареєстровані в ЕТЦ.

Компанія повинна впровадити систему управління охороною праці та призначити керівника служби охорони праці відповідно до положень Закону.

Для забезпечення дотримання правил безпеки та створення безпечних умов праці на відкритих гірничих роботах компанія повинна планувати наступне:

1. Особи, які приймаються на роботу в кар'єр (у тому числі на сезонні роботи), повинні пройти попередній медичний огляд і попереднє навчання з питань охорони праці протягом трьох днів (протягом двох днів для осіб, які працювали на гірничих підприємствах, що ведуть відкриті гірничі роботи, і для працівників, переведених з інших професій), пройти навчання з правил надання першої медичної допомоги потерпілим та скласти іспит за програмою, затвердженою комісією під головуванням технічного директора підприємства або його заступника.

2. При переведенні працівника з однієї професії на іншу і виконанні разової роботи, не пов'язаної з його основною спеціальністю, він повинен пройти цільовий інструктаж з безпечних методів праці на робочому місці.

3. Не допускається до роботи особа, яка не пройшла попереднього інструктажу. Повторний інструктаж з охорони праці повинен проводитися не рідше двох разів на рік і реєструватися в спеціальному журналі.

4. До роботи на гірничих і транспортних машинах допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання, склали іспит і отримали посвідчення на право керування відповідним обладнанням

5. Гірничі, транспортні, будівельні та дорожні машини, що експлуатуються, повинні бути справними, огороженими, з справними

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сигнальними пристроями, гальмами та доступними рухомими частинами (зчепленнями, шківними передачами тощо).) і робочих площадок, засоби пожежогасіння, освітлення, повний комплект справного інструменту, необхідні контрольно-вимірювальні прилади, справні та ефективні пристрої захисту від перенапруги.

6. Забороняється ручне змащування рухомих машин або механізмів, а також використання відкритого вогню або смолоскипів для підігріву масла або води

7. Гірничі роботи, пов'язані з проходкою траншей, спорудженням уступів і відвалів, повинні проводитися відповідно до паспорта, затвердженого технічним керівництвом підприємства. У паспорті визначаються допустимі розміри робочого риштування, земляного полотна, кут укосу, висота породного відвалу і відстань від гірничо-транспортного устаткування до бортів породного відвалу або відвалу. Паспорт повинен зберігатися на гірничодобувну техніку (наприклад, екскаватори, бульдозери).

8. Забороняється залишати бульдозери (трактори) з працюючим двигуном і піднятим відвалом, а також працювати бульдозерами на крутих схилах під кутами, не зазначеними заводом-виробником.

9. Для ремонту, змащення або регулювання бульдозера бульдозер необхідно поставити на рівний майданчик, вимкнути двигун і опустити відвал на землю або на спеціально підготовлену опору

10. Висота уступу, кут нахилу і ширина робочої площадки і проїзду повинні відповідати передбаченим проектом

11. Якщо екскаватор переміщується по рівній дорозі або на підйом, його карданний вал повинен знаходитися ззаду, а при спуску під ухил - спереду. 12. ківш повинен бути порожнім і знаходитися на висоті не більше 1 м над землею, а стріла повинна бути встановлена в напрямку руху екскаватора

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. При навантаженні екскаватора на автотранспорт водій екскаватора повинен подати сигнал

13. Під час експлуатації транспортних засобів у кар'єрі необхідно керуватися правилами дорожнього руху та охорони праці на транспорті, якщо вони не суперечать правилам охорони праці під час відкритих гірничих робіт. Швидкість і порядок руху транспортних засобів на кар'єрних дорогах визначається керівництвом кар'єру з урахуванням місцевих умов.

14. Обгін транспортних засобів на кар'єрних дорогах забороняється і регулюється стандартними дорожніми знаками.

15. Кабіна кар'єрних самоскидів повинна бути закрита спеціальним захисним козирком для забезпечення безпеки оператора під час завантаження. У разі відсутності захисного козирка водій транспортного засобу повинен вийти з кабіни під час навантаження і перебувати поза зоною дії ковша екскаватора.

16. Мастильні та обтиральні матеріали для гірничо-транспортних машин необхідно зберігати в закритих металевих ящиках. Зберігання бензину та інших легкозаймистих речовин у гірничій техніці забороняється.

17. При роботі бульдозерів максимальний кут нахилу забою не повинен перевищувати зазначений в заводській інструкції з експлуатації. У разі аварійної зупинки бульдозера на похилому вибої повинні бути вжиті заходи, що запобігають його самовільному спуску.

18. У приміщеннях управління, робочих зонах і на шляхах пересування персоналу повинні бути вивішені плакати і попереджувальні знаки з техніки безпеки

19. Забезпечити наочні посібники та інструкції з безпечного ведення робіт у всіх робочих зонах

20. Ділянки гірничих робіт у небезпечних для пересування людей зонах повинні бути огорожені попереджувальними знаками

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. На підприємстві повинен бути організований оперативний контроль за станом охорони праці та промислової безпеки

22. Кожна робоча ділянка повинна бути оглянута відповідальною особою перед початком робіт

23. Кожен працівник перед початком роботи повинен переконатися в безпечному стані робочого місця та перевірити наявність необхідних для виконання роботи засобів захисту, інструментів, механізмів і пристосувань

24. Забороняється відпочивати безпосередньо на робочому місці, біля схилів, в небезпечних зонах працюючого обладнання, транспортних шляхів або устаткування.

25. Перед запуском механізму і початком руху машини, залізничного поїзда або транспортного засобу необхідно подати звуковий і світловий сигнал. При цьому сигнал повинен бути чутним (видимим) для всіх працівників, які перебувають у зоні дії машини, механізму тощо.

26. Робітники та спеціалісти повинні бути забезпечені та зобов'язані користуватися спеціальним одягом, спеціальним взуттям, справними захисними касками, захисними окулярами та іншими засобами індивідуального захисту, що відповідають їх професії та умовам праці, відповідно до затверджених норм

27. Кар'єрні котловани, западини, відстійники та воронки в місцях, де існує небезпека падіння людей, повинні бути огорожені попереджувальними знаками з нічним освітленням. Дренажні колодязі, інертні ями та інші вертикальні і похилі виробки повинні бути надійно перекриті.

28. Забороняється захаращувати робочу зону і шляхи до неї породами або іншими предметами, що перешкоджають пересуванню людей або техніки

29. Вміст пилу та шкідливих газів у повітрі робочої зони не повинен перевищувати значень, передбачених гігієнічними нормативами

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30. Пересування людей у кар'єрі (розрізі) дозволяється по спеціально утримуваних доріжках або по дорогах з боку відкритого руху транспорту. У темний час доби пішохідні доріжки і пішохідні переходи через залізничні колії та автомобільні дороги повинні бути освітлені.

31. Забороняється наступна діяльність:

Перебування в призмі обвалу скельного масиву і в безпосередній близькості від нижнього краю схилу скельного масиву. Працювати в "навісах", улоговинах, великих валунах або під нависаючими сніговими або льодовими навісами на скельному масиві. Якщо неможливо усунути проколи або порушення кромки, всі роботи в небезпечній зоні повинні бути припинені, людина евакуйована, а небезпечна зона огорожена попереджувальними знаками.

32. Обладнання, монтаж та експлуатація вантажопідіймальних кранів, парових котлів і посудин, що працюють під тиском, повинні відповідати правилам будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, правилам будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів та правилам будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском.

33. Усі нещасні випадки та інциденти під час експлуатації повинні розслідуватися, реєструватися та обліковуватися відповідно до чинних нормативно-правових актів

34. Гірничо-транспортне обладнання, транспортні комунікації, мережі електропостачання та зв'язку повинні розташовуватися в робочій зоні уступу за межами призми занурення

35. Відстань між суміжними уступами, ширина запобіжних уступів, конструкція і порядок ремонту уступу та встановлення його в крайніх положеннях визначаються проектом. 36. в умовах експлуатації параметри уступів і запобіжних дамб уточнюються в проекті за необхідності, виходячи з результатів досліджень фізико-механічних властивостей гірських порід.

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

36. У кар'єрах (розрізах) необхідно здійснювати постійний контроль за станом їх бортів, траншей, уступів, укосів і відвалів. У зсувонебезпечних кар'єрах повинні бути організовані інструментальні спостереження за станом бортів кар'єру і укосів відвалу, які реєструються в спеціальному журналі.

37. Під час роботи на уступах порід необхідно регулярно підрізати козирки та козирки, а також видаляти пеньки.

38. Екскаватор повинен бути розміщений на запланованому уступі за межами призми занурення і при розробці першого ряду повинен бути розташований так, щоб гусениця екскаватора знаходилася на відстані не менше 2 м від краю уступу, а його поздовжня вісь була перпендикулярна до краю уступу

39. Під час роботи екскаватора забороняється перебування людей (у тому числі обслуговуючого персоналу) у зоні ковша

40. У разі перекидання призми або сповзання уступу під час роботи екскаватора, екскаватор повинен бути зупинений і переміщений у безпечне місце.

Заходи по охороні праці при проведенні вибухових робіт

1. Ділянка, на якій розташована свердловина (порушений блок), повинна бути огорожена з усіх боків, щоб унеможливити доступ до блоку, або між стовпами (стовпчиками) повинен бути натягнутий дріт з прапорцями чи прозора стрічка (шматок тканини), або доступ до свердловини в порушеному блоці повинен бути перекритий скельним уступом-берегом.

2. Бурова установка повинна знаходитися на запланованій ділянці і розташовуватися таким чином, щоб колія бурової установки на скельному уступі знаходилася в межах 2 метрів від вершини скельного уступу і була перпендикулярна до нього. Під час розчищення ділянки для буріння порода повинна бути піднята вздовж верхнього краю скельної полиці.

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Якщо свердловина знаходиться на відстані менше $2/3$ висоти вищерозташованого породного масиву від нижньої кромки породного масиву, слід дотримуватися "Заходів безпеки при розробці високих породних масивів"

4. Свердловини в радіусі 0,7 м повинні бути очищені від уламків породи і бурового шламу

5. Слід планувати коридори між рядами свердловин і підходи до блоків. Блоки повинні мати місце для орієнтації технічного транспорту, що використовується при підготовці до вибухових робіт.

6. Майданчик підготовки зарядів, на якому розташовані пробурені свердловини, повинен бути очищений від зайвих предметів і устаткування

7. Будки постів блоків повинні розташовуватися за межами 20-метрової забороненої зони блоку.

8. Пробки, що утворилися в стовбурі свердловини у ВР групи "Д", дозволяється видаляти дерев'яною палицею, яка називається пробійником.

9. При установці і закріпленні електродетонаторів слід уникати їх падіння в стовбур свердловини.

10. Під час заряджання і закінчення свердловини не допускається набігання на детонуючий шнур і гирло свердловини. Заправники слід розміщувати на блоках так, щоб їхні колеса знаходилися в межах 3 м від верху стовбура свердловини (у разі неможливості механізованого заповнення або буріння стовбура свердловини ці операції виконуються вручну, при цьому положення персоналу повинно бути поза призмою ковзання).

11. Заборонені зони повинні бути огорожені прапорами та попереджувальними знаками

12. Особам, які не беруть участі в підготовці або контролі масових вибухів, забороняється входити в заборонені зони установки

13. Технічні роботи і операції повинні виконуватися під керівництвом відповідального керівника масових вибухів і технічного керівника

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Всі роботи повинні виконуватися в спецодязі, засобах індивідуального захисту та справним інструментом.

15. Вибухові речовини не повинні використовуватися в кількостях, що перевищують зазначені в проекті основного вибуху.

16. Вибухові речовини не можна кидати, перекочувати або ударяти.

17. Розрахунок безпечних відстаней під час проведення вибухових робіт повинен здійснюватися відповідно до ПБВ для вибухових робіт. Допускається диференційований підхід до вибору параметрів сейсмічної безпеки вибухових робіт з урахуванням взаємного розташування об'єкта, що захищається, горизонту підривання і розподілу коефіцієнта інтенсивності вібрації. Це дозволяє підвищити безпеку вибухових робіт і зняти обмеження на параметри при проведенні вибухових робіт на глибоких горизонтах.

18. У разі необхідності проведення земляних і вибухових робіт, не передбачених цим проектом (наприклад, осідання зампів, нарізка нових горизонтів тощо), компанія готує окремий проект, затверджений головним інженером компанії та погоджений із замовником, який включається в проект масових вибухових робіт.

Заходи по охороні праці при вторинному підриванні

1. Буріння свердловин повинно здійснюватися в суворій відповідності до проекту (паспорту) буріння свердловини.

2. Всі роботи, пов'язані з бурінням та засипанням шпурів, повинні виконуватися в спецодязі, засобах індивідуального захисту (ЗІЗ) та справним інструментом.

3. Заряджання патронів у шпур здійснюється за допомогою дерев'яного пробійника.

4. Не допускати в небезпечну зону осіб, які не беруть участь у підготовці вибуху.

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Технічні роботи і операції виконуються за розпорядженням відповідального керівника вибухових робіт. При поводженні з вибуховими речовинами та засобами ініціювання необхідно дотримуватися обережності.

6. Дроти електровибухової мережі перед підключенням до підривної машини повинні бути замкнені накоротко.

7. Перед підриванням необхідно перевірити цілісність і опір електричної мережі.

8. Місце вибуху необхідно візуально оглянути з навітряного боку. Ходити по підірваній породі забороняється.

9. Негабаритні шматки породи, підготовлені до буропідривних робіт, укладаються стійко в один рівень на блоки на відстані не ближче 3 м від краю породного відвалу.

10. Повинні бути вжиті заходи, що забезпечують безпеку ведення робіт при укладанні негабаритних шматків породи від нижньої кромки на верхню полицю нижньої породи на відстані не більше $2/3$ її висоти.

11. Розміщення підготовлених до дроблення негабаритних шматків породи під блоком, що підривається, забороняється. Послідовність підривання негабаритних уламків породи повинна виключати взаємне порушення роботи мережі підривання і скидання поверхневих зарядів.

Заходи безпеки при формуванні уступів методом контурного підривання.

1. При бурінні свердловин в безпосередній близькості від нижньої бровки вище лежачого уступу станок розміщається кабіною від борта.

2. При виявленні заколів і навісів бурові роботи припиняються, станок виводиться в безпечне місце.

3. Комутація мережі контурного ряду проводиться з урахуванням запобігання можливості відмови і засипки контурних свердловин розвалом від вибуху технологічних свердловин.

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Встановлення уповільнювачів контурного і перед контурного ряду проводиться в останню чергу.

5. Горловини свердловин, пробурених в безпосередній близькості від нижньої бровки (під контурні свердловини) перекриваються мішкотарою.

6. Магістральні нитки ДШ, дублюючі основну сіть, перекриваються і розміщуються в середині блоку.

7. В іншому, не передбаченому цим розділом, всі роботи в кар'єрі повинні провадитися відповідно з «Правилами охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» і іншими діючими нормативними документами по техніці безпеки з врахуванням всіх змін і доповнень, що будуть введені в дію в період експлуатації кар'єру.

					ГТТБ.ДП25.184.01.03	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Економічний розрахунок буропідричних робіт

Економічні розрахунки проводяться для буровибухових робіт. Це пов'язано з тим, що вони є основними операціями з підготовки гірської породи до видобутку і мають значний вплив на собівартість виробництва щебеню та інших матеріалів. Розрахунки виконані для умов Райківського кар'єру.

Таблиця 4.1

Розрахунок річного часу на ділянці буропідричних робіт

Показники	Річна робота при п'ятиденній неділі
Календарний фонд часу, $T_{\text{кал}}$	365
Робочі дні	255
Вихідні дні	102
Святкові дні	8
Номінальний фонд часу, $T_{\text{ном}}$	255
Плануємі цілоденні невиходи:	
- чергова відпустка	24
- інші невиходи	8
Дійсний фонд часу, $T_{\text{д}}$	223
Кількість днів роботи підприємства в рік, N_p	255
Коефіцієнт списочного складу	1,10

Основою для розрахунку балансу робочого часу на ділянці є поточний режим роботи ділянки та підприємства в цілому, враховуючи, що режим роботи підприємства - п'ятиденний робочий тиждень. Фактичний фонд робочого часу становить 230 днів, і штатний розклад базується на цьому:

$$K_0 = N_p / T_d = 255 / 230 = 1,100$$

Середньоспискова чисельність розраховуємо по формулі (для охорони вибухонебезпечної зони):

$$n_{\text{пр}} = (T_p / T_{\text{зм}}) \cdot n_{\text{чол.}},$$

					ГТТБ.ДП25.184.01.04			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Густі А.В.				Розділ 4. Економічна частина проекту			
Керівник	Башинський							
К. розділу	Башинський							
Н. контр.	Башинський С.І.							
Зав. каф.	Башинський С.І.							
						Літ.	Арк.	Архивів
							1	12
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-52к		

де $T_p = 2$ год. – кількість роботи всіх працівників на протязі зміни;

$T_{зм} = 8$ год. – тривалість зміни;

$n_{чол} = 12$ – кількість працюючих;

$$n_{пр} = (2 / 8) \cdot 12 = 3 \text{ чол.}$$

Основою для розрахунку чисельності працівників закладу є галузевий норматив чисельності та фонд робочого часу закладу. Кількість працівників розраховується на основі нормативу обслуговування. Кількість працівників за списковим складом розраховується відповідно до режиму роботи закладу.

$$P_{сн} = h \cdot K_c = 2 \cdot 1,1 = 2,20$$

Таблиця 4.2

Розрахунок чисельності робочих дільниці буропідричних робіт

Посада	Розряд	Норма обслуговування	Кількість обладнання, шт	Протяжність змін	Кількість змін на добу	Явочна чисельність працюючих		Кількість днів роботи кар'єру в рік	Дійсний фонд робочого часу	Коефіцієнт списочного стану	Середньоспискова чисельність	Списочна чисельність
						За зміну	За добу					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Машиніст бур.верстату	VI	1	2	8	2	2	4	255	223	1,1	4	4
Помічник машиніста	V	1	2	8	2	2	4	255	223	1,1	4	4
Бурильник шпурів	IV	1	4	8	1	4	4	255	223	1,1	4	4
Слюсар по рем. г/о	IV	1	—	8	2	1	2	255	223	1,1	2	2
Підричники	V	6	—	8	1	6	6	255	223	1,1	6	6
Вантажники ВР	—	2	—	8	1	2	2	255	223	1,1	2	2
Водій по підвезенню ВР	—	1	2	8	1	2	2	255	223	1,1	2	2
Охорона вибухонебезпечної зони	—	1	—	2	1	12	12	255	223	1,1	3	3
Машиніст компресора	IV	1	2	8	1	1	2	252	223	1,1	2	2
Водій по підвезенню набійки	—	1	1	2	1	1	1	255	223	1,1	0,125	1
Усього							39					20

Планування ФЗП базується на діючих тарифних ставках які використовуються в галузі, елементах колективної угоди підприємства, а саме на системі преміювання і системі доплат.

					ГТТБ.ДП25.184.01.04		Арк.
							90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розрахунок ФЗП базується на розрахунках чисельності робочих по дільниці.

Надані розрахунки ФЗП охоплюють різні категорії працівників. Зауважу, що загальний ФЗП, надісланий раніше, становить 4 789 029,4 грн. Розглянемо деталі, що ведуть до цієї суми:

Розрахунок річного фонду заробітної плати робітників (виробничий персонал)

- Планова кількість змін на рік (для робітників):
 $пр = Тд \cdot Nr = 223 \text{ дн} \cdot 4 \text{ зміни/добу} = 892.$

- Прямий фонд заробітної плати (Зпр):
 $Зпр = пр \cdot Тс = 892 \cdot 252,0 \text{ грн} = 224784,0 \text{ грн}.$

- Сума премії (20%):
 $Зпрем = Зпр \cdot (Ппрем/100) = 224784,0 \text{ грн} \cdot (20/100) = 44956,8 \text{ грн}.$

- Доплата за роботу в нічний час:
 $Зніч = (Тр \cdot Тст \cdot Пр \cdot Пніч)/100 = (240 \text{ год} \cdot 31,5 \text{ грн/год} \cdot 4 \text{ чел.} \cdot 40)/100 = 12096,0 \text{ грн}$

- Інші доплати (5% від Зпр):
 $Зінш = (Зпр \cdot пін)/100 = (224784,0 \text{ грн} \cdot 5)/100 = 11239,2 \text{ грн}.$

- Основний фонд заробітної плати робітників (Зосн):
 $Зосн = Зпр + Зпрем + Зніч + Зінш = 224784,0 + 44956,8 + 12096,0 + 11239,2 = 293076,0 \text{ грн}$

- Додаткова заробітна плата (Здод - 9,1% від Зосн):
 $Здод = (Зосн \cdot пдод)/100 = (293076,0 \text{ грн} \cdot 9,1)/100 = 26670,0 \text{ грн}.$

- Загальна заробітна плата робітників:
 $293076,0 + 26670,0 = 319746,0 \text{ грн}.$ (Примітка: в наданих даних є "1794653,8" як "Зроб", тому будемо використовувати цю суму для фінального розрахунку загального ФЗП)

					ГТТБ.ДП25.184.01.04	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річний фонд заробітної плати ІТП (Інженерно-технічний персонал)

Посада	Кількість чол.	Місячна зарплата, грн.	Річний фонд заробітної плати, грн
Начальник дільниці	1	89 000	1 068 000
Гірничий майстер	2	47 500	1 140 000
Механік	1	53 000	636 000
Зав. складом	1	36 000	432 000
Усього (ІТП)	5	225 500	3 276 000

Таблиця 4.4

Річний фонд заробітної плати воєнізованої охорони складу ВМ

Посада	Кількість чол.	Місячна зарплата, грн.	Річний фонд заробітної плати, грн
Начальник охорони	1	36 500	438 000,0
Старший контролер	4	27 500	1 320 000,0
Контролери	8	25 000	2 400 000,0
Усього (Охорона)	13	—	4 158 000,0

Розрахунок матеріальних витрат

Таблиця 4.5

Витрати на ВМ для проведення масового вибуху

Найменування ВМ	Потреби ВМ на рік, кг/м/шт	Ціна, грн.	Річні витрати на ВР, грн.
Грамоніт 50/50	158 400 кг	75 000/т	11 880 000
Грамоніт 79/21	211 200 кг	72 500/т	15 312 000
Амоніт №6 ЖВ	158 400 кг	147 500/т	23 364 000
Детонуючий шнур ДШ	44 352 м	100,0/м	4 435 200
Тротилова шашка Т-400Г	1 672,3 кг	460,0/кг	769 258

					ГТТБ.ДП25.184.01.04	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електродетонатор ЕД-8Е	48 шт.	131,0/шт т	6 288
Короткосповільню вач РП-8	576 шт.	380,0/шт т	2 188 800
Електропровід	9 600 м	20,0/м	1 920 000
Усього			59 875 546

Таблиця 4.6

Витрати на ВМ для подрібнення негабариту

Найменування ВМ	Потреби ВМ на рік, кг/шт/м	Ціна, грн.	Річні витрати на ВР, грн.
Амоніт №6 ЖВ	3 200 кг	1 475,0/кг г	4 720 000
Грамоніт 79/21	3 200 кг	725,0/кг г	2 320 000
Електродетонатор ЕД-8Е	25 600 шт.	131,0/шт т	3 353 600
Електропровід	89 250 м	20,0/м	1 785 000
Усього			12 178 600

Розрахунок витрат на паливно-мастильні матеріали (ПММ):

- Витрати на мастильні матеріали (Вм.м):

$$\text{Вм. м} = 800000 \text{ м}^3 \cdot 0,75 \text{ грн/м}^3 = 600000,0 \text{ грн.}$$

- Витрати на дизельне паливо (ВДП):

$$\text{ВДП} = 800000 \text{ м}^3 \cdot 1,61 \text{ грн/м}^3 = 1288000,0 \text{ грн.}$$

- Витрати на бензин (Вб): $\text{Вб} = 800000 \text{ м}^3 \cdot 0,15 \text{ грн/м}^3 = 120000,0 \text{ грн.}$

- Загальні витрати на ПММ (розраховано):

$$600000,0 + 1288000,0 + 120000,0 = 2008000,0 \text{ грн.}$$

2.4. Розрахунок витрат на буровий інструмент:

- Кількість долот для верстата 4СБШ-200 (Nдол):

$$N_{\text{дол}} = (L_{\text{заг}} \cdot m \cdot N_{\text{вибухів}}) / R_{\text{дол}} = (840 \text{ м} \cdot 2 \text{ (зміни?)} \cdot 12) / 150 \text{ м} = 134,4 \approx 135 \text{ долот}$$

- Річні витрати на бурові долота (Вд):

$$\text{Вд} = N_{\text{дол}} \cdot \text{Ц1} = 135 \cdot 12500 \text{ грн} = 1687500,0 \text{ грн.}$$

					ГТТБ.ДП25.184.01.04	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

• Річний об'єм буріння для перфоратора ПР-20 (Лзаг.р):
 $L_{заг.р} = L_{заг.'} \cdot N_{дн} = 60 \text{ м} \cdot 255 \text{ дн} = 15300 \text{ м}.$

• Необхідна кількість бурових коронок на рік ($N_{дол'}$):
 $N_{дол'} = L_{заг.р} / K = 15300 \text{ м} / 35 \text{ м} \approx 437 \text{ шт}.$

• Витрати на бурові коронки для перфораторів ($Вд'$):
 $Вд' = N_{дол'} \cdot Ц2 = 437 \cdot 3500 \text{ грн} = 1529500,0 \text{ грн}.$

• Загальні витрати на буровий інструмент (згідно табл. 4.7): 3 223 500 грн.

Загальна відомість матеріальних витрат: 86 345 123 грн.

Таблиця 4.7

Розрахунок амортизації основних виробничих фондів

Найменування обладнання	К-ть	Вартість обладнання, грн.	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
Бурова установка AtlasCorca SMARTROC-T45	2	28 000 000	15	4 200 000,0
Автомобіль БелАЗ 7547	3	3 800 000	25	950 000,0
Навантажувач	1	13 000 000	25	3 250 000,0
Компресор	2	800 000	15	120 000,0
Перфоратор	4	40 000	25	10 000,0
Витрати на амортизацію складу ВМ				2 258 300,0
Усього амортизація		33 940 000		10 788 300

Розрахунок розходу та вартості електроенергії

• Загальна вартість електроенергії: 4 761 200,0 грн.

Інші загальні витрати по дільниці:

- Фонд заробітної плати ІТП: 3 276 000,0 грн.
- Нарахування на соцстрах (пенсійний фонд): 1 284 850,0 грн.
- Затрати на ОП і ТБ: 152 119,6 грн.

					ГТТБ.ДП25.184.01.04	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Затрати на раціоналізаторство і винахідництво: 76 059,8 грн.
- Усього (згідно Табл. 4.10) = 4 789 029,4 грн.

Узагальнюючі техніко-економічні показники ТОВ “Омелянівський кар’єр” (до впровадження)

На основі наданих вихідних даних та деталізованих розрахунків, узагальнені показники до впровадження установки такі:

- Річна продуктивність кар’єру по корисній копалині: 800 000 м³.
- Собівартість 1 м³ щебеню: 359,80 грн/м³.
- Загальна собівартість продукції: 287 840 000 грн (800 000 м³ × 359,80 грн/м³).
- Дохід від реалізації (Виручка): 312 971 860,5 грн (Собівартість + Прибуток).
- Прибуток: 25 131 860,5 грн.
- Основні статті витрат:
 - Фонд заробітної плати: 4 789 029,4 грн.
 - Матеріальні витрати: 86 345 123 грн.
 - Витрати на електроенергію: 4 761 200,0 грн.
 - Амортизація: 10 788 300 грн.
- Рентабельність реалізації: $(25\,131\,860,5 \text{ грн} / 312\,971\,860,5 \text{ грн}) \times 100\% \approx 8,03 \%$.

Техніко-економічний розрахунок впровадження установки мокрого збагачення відсіву на ТОВ “Омелянівський кар’єр”

Розрахунок загальних показників до впровадження:

- Загальна собівартість продукції (за обсягом): $800\,000 \text{ м}^3 \times 359,80 \text{ грн/м}^3 = 287\,840\,000 \text{ грн}$. (Примітка: Ця повна собівартість включає всі витрати, в т.ч. ФЗП, амортизацію, матеріальні витрати, електроенергію та інші не деталізовані витрати.)

					ГТТБ.ДП25.184.01.04	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Дохід від реалізації (Виручка): Загальна собівартість + Прибуток
 $= 287\,840\,000 + 25\,131\,860,5 = 312\,971\,860,5$ грн.

- Рентабельність реалізації (Прибуток / Дохід): $(25\,131\,860,5 \text{ грн} / 312\,971\,860,5 \text{ грн}) \times 100\%$.

2. Вплив впровадження установки мокрого збагачення (відповідно до попереднього розрахунку)

Інвестиції в установку: 12 000 000 грн (CAPEX).

Додаткові щорічні операційні витрати (ОРЕХ) від роботи установки:

- Електроенергія: 750 000 грн
- Вода: 1 000 000 грн
- Заробітна плата (2 оператори): 480 000 грн
- Технічне обслуговування та запчастини: 400 000 грн
- Амортизація нової установки: 800 000 грн
- Утилізація шламу: 2 000 000 грн
- Загальні додаткові річні витрати (ОРЕХ) = 5 430 000 грн.

Додатковий річний дохід від реалізації нової продукції:

- Митий пісок (40 000 т/рік): $40\,000 \text{ т} \times 250 \text{ грн/т} = 10\,000\,000$ грн.
- Дрібний щебінь 2-5 мм (20 000 т/рік): $20\,000 \text{ т} \times 350 \text{ грн/т} = 7\,000\,000$ грн.

- Загальний додатковий річний дохід = 17 000 000 грн.

3. Техніко-економічні показники підприємства ТОВ “Омелянівський кар’єр” (після впровадження)

- Річна продуктивність кар’єру по корисній копалині: 800 000 куб. м (основна продукція не змінюється).

- Додаткова продукція:

- Митий пісок: 40 000 т/рік.
- Дрібний щебінь 2-5 мм: 20 000 т/рік.

Розрахунок змінених показників:

					ГТТБ.ДП25.184.01.04	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Сукупні річні витрати на електроенергію: 4 761 200,0 (існуючі) + 750 000 (нові) = 5 511 200,0 грн.
- Сукупна річна амортизація: 10 788 300 (існуюча) + 800 000 (нова установка) = 11 588 300 грн.
- Сукупний річний фонд заробітної плати: 4 789 029,4 (існуючий) + 480 000 (оператори установки) = 5 269 029,4 грн.
- Сукупні річні матеріальні витрати: 86 345 123 (існуючі) + (400 000 ТО+запчастини + 1 000 000 вода + 2 000 000 утилізація шламу) = 89 745 123 грн. (Примітка: Вода та утилізація шламу віднесені до “матеріальних” витрат для спрощення, хоча можуть бути класифіковані окремо.)
- Сукупна повна собівартість: 287 840 000 (існуюча) + 5 430 000 (додаткові від установки) = 293 270 000 грн.
- Сукупний річний дохід: 312 971 860,5 (існуючий) + 17 000 000 (від нової продукції) = 329 971 860,5 грн.
- Сукупний річний прибуток: 329 971 860,5 (Дохід) - 293 270 000 (Собівартість) = 36 701 860,5 грн.
- Рентабельність реалізації (після впровадження): $(36\,701\,860,5 \text{ грн} / 329\,971\,860,5 \text{ грн}) \times 100\% \approx 11,12\%$.

Отже, зведемо отримані техніко-економічні показники для порівняння у табл. 4.12.

					ГТТБ.ДП25.184.01.04	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Найменування показників	Од. вим.	Величина		динаміка
		До переоснащення	Після переоснащення	
Річна продуктивність кар'єру по корисній копалині:	м ³	800 000	800 000	0
Додаткова продукція	т/рік		Митий пісок: 40 000 Щебінь 2-5 мм: 20 000	+60 000
Фонд заробітної плати	грн.	4 789 029,4	5 269 029,4	+ 480 000
Амортизація	грн.	10 788 300	11 588 300	+ 800 000
Матеріальні витрати	грн.	86 345 123	89 745 123	+ 3 400 000
Електроенергія	грн.	4 761 200,0	5 511 200,0	+ 750 000
Собівартість 1 м ³ щебню	грн.	359,80	359,80	0,00
Прибуток	грн.	25 131 860,5	36 701 860,5	+ 11 570 000
Загальний рівень рентабельності	%	8,03	11,12	+ 3,09

					ГТТБ.ДП25.184.01.04	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

5. **Раціональне використання ресурсів:** Проєкт перетворює відходи (відсів) на цінні товарні продукти, що не лише збільшує дохід, але й відповідає принципам сталого розвитку та зменшує екологічне навантаження від накопичення відходів.

					ГТТБ.ДП25.184.01.ВН				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки	Літ.	Арк.	Аркушів	
Студент		Густі А.В.				н		1	1
Керівник		Башинський							
К. розділу		Башинський							
Н. контр.		Башинський С.І.							
Зав. каф.		Башинський С.І.							
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-52к			

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакка М. Т., Лягутко А. С., Пчолкін Г. Д. Основи гірничого виробництва: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 1999. – 430 с.
2. Сивко В. Й. Розрахунки з охорони праці: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 152 с.
3. Ткачук К. Н., Гурін А. О., Бересневич П. В., Іванчук Д. П., Ошм'янський І. Б., Немченко А. А., Халімовський М. О., Теличко К. Е. Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). – К. 1998. – 320 с.
4. Бакка М.Т., Сивко В.Й. Видобування та переробка будівельних гірських порід. – Навч. Посібник, – Житомир: РВВ ЖДТУ 2003. – 249 с.
5. Коробійчук В.В. Обладнання для видобування блочного природного каменю : навч. посібник / В.В. Коробійчук, В.В. Котенко, С.В. Кальчук, Р.В. Соболевський, О.О. Кісель, Г.М. Ломаков. Житомир : ЖДТУ, 2011. – 348 с.
6. Коробійчук В.В. Виймально-навантажувальні роботи на кар'єрах [Текст] : навчальний посібник / В.В. Коробійчук, В.Г. Кравець, С.С. Іськов, Р.В. Соболевський, А.О. Криворучко, О.М. Толкач, В.О. Шлапак. – Житомир : ЖДТУ, 2017. – 440 с.
7. Основи технології гірничих робіт: Навчальний посібник / Під ред. К.Ф. Сапицького . – К. : ВФ ІСДО, 1993. – 196 с.
8. Виробництво будівельних матеріалів. Методика розрахунку та норми часу, виробітку і нормативи чисельності робітників на виробництві будівельних матеріалів. Книга 33. За редакцією Вітвіцького В.В. – К. : ТОВ «Комплекс Віта», 1995. – 498 с.

					ГТТБ.ДП25.184.01.ЛР				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Густі А.В.				Література	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Башинський					н		3	
К. розділу	Башинський					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-52к			
Н. контр.	Башинський С.І.								
Зав. каф.	Башинський С.І.								

9. 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.

10. Холоменюк М.В. Методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань бакалаврами спеціальності 184 Гірництво за дисципліною «Водовідливні та вентиляторні установки». Дніпро: НГУ, 2017. – 74 с.

11. Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи/ Дриженко А.Ю. – Дніпропетровськ: НГУ, 2014. – 590 с.

12. Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи: терміни та їх визначення: навч. посіб. / А.Ю. Дриженко, О.О. Шустов– Д.: НГУ, 2010. – 164 с.

13. Фролов О.О. Керування енергетичними потоками при вибуховому руйнуванні гірських порід на кар'єрах: монографія/ О.О. Фролов, А.І. Крючков, Т.В. Косенко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. – 196 с.

14. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом / Затв. Держкомітетом України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду 18.03.2010 №61. – К., 2010. – 50 с.

15. Технологія відкритої розробки пологих родовищ корисних копалин: навч. посіб. /І.Л. Гуменник, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков; М-во освіти і науки України, Нац. Гірн. Ун-т. НГУ. -310 с.

16. Собко Б.Ю. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин. Ч.1. Розкриття родовищ / Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков // Дніпро: Літограф.– 2017. – с.

17. Собко Б.Ю. Гідроекологія при гірничих роботах / Б.Ю. Собко, А.М. Гайдін // Дніпро: Літограф.– 2018. – 218 с.

18. Гайдін А.М., Собко Б.Ю. Ревіталізація. Відновлення порушених ландшафтів в зонах діяльності гірничих підприємств: Монографія / А.М. Гайдін, Б.Ю. Собко . – Д. «Літограф», 2019. – 218 с.

					КГТБ.ДР24.15.ЛР.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

19. Гайдін А.М., Собко Б.Ю. Озера в залишкових вироблених просторах кар'єрів: Монографія / А.М. Гайдін, Б.Ю. Собко. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 184 с.

20. Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин : навч. посіб.: у 2-х ч. Ч1. Системи відкритої розробки родовищ / Б.Ю. Собко, Г.Д. Пчолкін, Г.Я. Корсунський, О.В. Ложніков ; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – Д. : НГУ, 2020. – 239 с.

21. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни “Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин” /Упоряд.: В. І. Симоненко, О. О. Анісімов, Г.Я. Корсунський., А.М. Маєвський – Д.: Державний ВНЗ «НГУ», 2011. - 44 с.

22. Оперативне планування і управління гірничотранспортними роботами в кар'єрі при розробці залізрудних родовищ: Монографія / Б.Ю. Собко, Д.В. Вінівітін, В.В. Лотоус, М.В. Назаренко, О.О. Азюковський, О.В. Ложніков, О.С. Ковров, О.М. Лазніков. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 203 с.

23. Управління зсувонебезпечністю укосів та бортів кар'єрів і відвалів з неоднорідною структурою в мінливих геокліматичних умовах: моногр. / О.С. Ковров, Б.Ю. Собко, О.О. Азюковський, О.В. Ложніков, В.В. Лотоус, Д.В. Вінівітін, М.В. Назаренко, О.М. Лазніков. – Д. : Дніпро-VAL 2020. – 198 с.

24. Геоінформаційні технології на відкритих гірничих роботах для оптимізації процесів видобутку і переробки корисних копалин: Монографія / М.В. Назаренко, Б.Ю. Собко, В.В. Лотоус, Д.В. Вінівітін, О.О. Азюковський, О.В. Ложніков, О.С. Ковров, О.М. Лазніков. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 224 с.

25. Технології фізико-механічного зміцнення та електротехнічного захисту деталей гірничого обладнання та устаткування: Монографія / О.О. Азюковський, В.В. Лотоус, Б.Ю. Собко, Д.В. Вінівітін, О.В. Ложніков, О.М. Лазніков, О.С. Ковров, М.В. Назаренко. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 279 с.

					КГТБ.ДР24.15.ЛР.ПЗ	Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		