

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Розробка технічних рішень з удосконалення технології
комплексного видобування блочної сировини в умовах ТОВ "Лезниківський
кар'єр"

Виконав: студент(ка) 4-го курсу,
групи РР-51
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Зеленко Владислав
Богданович

Керівник: ст. викл. Остафійчук Н.М.

Рецензент: д.т.н., проф. Темченко А.Г.

Житомир – 2025

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення:	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

Зеленка Владислава Богдановича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка технічних рішень з удосконалення технології комплексного видобування блочної сировини в умовах ТОВ "Лезниківський кар'єр"

Керівник роботи ст. викл. Остафійчук Н.М.

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

затверджені наказом ректора Житомирської “13” березня 2025 р.
політехніки від № 94/с

2. Строк подання студентом роботи:

проект розробки кар'єру; план розвитку

3. Вихідні дані до роботи: гірничих робіт; геологічний звіт родовища та інші необхідні матеріали.

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

Дати коротку геологічну та гідрогеологічну оцінку умовам залягання корисної копалини. Розкрити тему дипломної роботи. Розробити і обґрунтувати заходи щодо безпечних умов праці на робочих місцях та заходи по захисту навколишнього середовища. Виконати розрахунки економічного ефекту після впровадження результатів проектування.

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

Зведений план гірничих виробок. Геологічні розрізи. Технологічна схема видобування корисної копалини. Спеціальна частина проекту. Зведені техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4	Остафійчук Н.М.		

7. Дата видачі

завдання 06.04.2025р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	13.04.2025	
2	Написання розділу 2	26.04.2025	
3	Написання розділу 3	06.05.2025	
4	Написання розділу 4	15.05.2025	

Студент



Зеленко В.Б.

Керівник роботи



Остафійчук Н.М.

Я, Зеленко Владислав Богданович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розробка технічних рішень з удосконалення технології комплексного видобування блочної сировини в умовах ТОВ «Лезниківський 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	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	7
1.1. Геологічна будова родовища.....	7
1.2. Геологічна характеристика родовища.....	10
1.3. Гідрогеологічна і гідрологічна характеристика району родовища	14
1.4. Балансові і промислові запаси корисної копалини.....	15
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	16
2.1. Інформація про підприємство	16
2.1.1. Режим роботи підприємства	17
2.1.2. Строк служби кар'єру	19
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин.....	19
2.2.1. Система розробки	19
2.3. Система розробки родовища корисних копалин	22
2.3.1. Розкривні роботи.....	22
2.3.2. Проведення капітальних гірничих виробок	26
2.3.3. Розрахунок капітальної траншеї.....	26
2.3.3. Видобувні роботи.....	30
2.3.4. Розрахунки об'ємів видобувних робіт	33
2.3.4. Відвалоутворення.....	45
2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	47

					ГТТБ.ДП25.184.06.3М.ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Зеленко В.Б.			Зміст			Літ.	Арк.	Аркушів	
К.Розд.		Остафійчук Н.М							1	2	
Керівник		Остафійчук Н.М						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51			
Н. Контр.		Башинський С.									
Зав. каф.		Башинський С.									

	5
2.5. Електропостачання кар'єру	48
2.5.1. Кабельні лінії.....	49
2.5.2. Розрахунок електричних навантажень та витрати електроенергії	51
2.6. Водовідлив	53
2.7. Вентиляція.....	55
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	56
3.1. Охорона надр	56
3.2. Заходи з охорони праці	59
3.2.1. Техніка безпеки при використанні НРЗ.....	59
3.2.2. Електробезпека.....	60
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	62
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	71

ВСТУП

Родовище гранітів Лезниківське знаходиться на південно-східній околиці села Лезники та північно-східній околиці селища Червоногранітне у Володарсько-Волинському районі Житомирської області. На його основі працює Лезниківський кар'єр, який виробляє щебінь фракцій 3–10, 5–20, 20–40 мм, бутовий камінь, а також у невеликих обсягах – тесані та поліровані вироби, а також блоки з граніту.

Кар'єр включає в себе такі складові:

- гірничу ділянку, де відбувається видобуток та транспортування гірської маси на дробильно-сортувальний завод, а також виробництво бутового каменю;
- дробильно-сортувальний завод для випуску щебеню різних фракцій;
- електромеханічний цех, який відповідає за електропостачання та ремонт обладнання;
- транспортний цех, що організовує відвантаження готової продукції залізничним та автомобільним транспортом.

Підприємство функціонує за таким графіком: гірничий і дробильний цехи працюють 25 днів на місяць у двозмінному режимі по 12 годин кожна зміна. Загальна кількість робочих днів на рік становить 253. Транспортний цех працює відповідно до розкладу, узгодженого з графіком залізничного руху.

За 7 км на схід від родовища проходить залізнична лінія Житомир–Коростень, з якою кар'єр з'єднаний колією нормальної ширини на роз'їзді «53 км», що прилягає до станції «Топорище».

					ГТТБ.ДП25.184.06.ВС.ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Зеленко В.Б.			Вступ			Літ.	Арк.	Аркушів	
К.Розд.		Остафійчук Н.М								1	1
Керівник		Остафійчук Н.М						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51			
Н. Контр.		Башинський С.									
Зав. каф.		Башинський С.									

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Геологічна будова родовища

З точки зору геоструктури, район розташування родовища знаходиться в північно-західній частині Українського кристалічного щита, у межах південно-західної зони Коростенського Плутона. У його будові представлені різноманітні породи протерозойського віку, які покриті майже суцільним шаром кайнозойських та четвертинних відкладень. Кристалічні породи виходять на поверхню на пересічних бугристих вододілах та в долинах річок Поморовка і Тростяниця. Відкритість кристалічних порід є нерівномірною, що залежить від тектонічного блокування території. Осадкові дочетвертинні відклади збереглися у вигляді невеликих залишків у зниженнях кристалічного фундаменту, пов'язаних із розломами.

Граніти Лезниківського родовища належать до різновиду коростенського інтрузивного комплексу, близького до рапаківіту. Вони утворюють масив площею приблизно 35 км², розташований у трикутнику між селами Лезники, Топорище та Пекарщина. З півночі та сходу масив Лезниківського граніту межує з габро-анортозитовим комплексом, а з південного заходу і півдня оточений дрібнозернистим рапаківітоподібним гранітом.

Геологічний розріз родовища, сформований на основі геологорозвідувальних робіт 1974–1975 років, наведено в таблиці 1.1.

					ГТТБ.ДП25.184.06.01.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Зеленко В.Б.				Розділ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Остафійчук Н.М						1	
Керівник	Остафійчук Н.М					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

Зведений геологічний розріз родовища

№ п/п	Найменування	Вік породи	Потужність	
			мінімальна	максимальна
1.	Грунтово-рослинний шар	e IV	0,2	0,5
2.	Суглинок бурого кольору, щільний, запісочений	fII dn	0,6	1,6
3.	Супісь палево-жовта, темно-бура, іноді сіра світло-коричнева з розводами світло-сірого забарвлення нерідко з включеннями щебеня, граніту		0,3	5,4
4.	Пісок жовтуватого-сірий, жовтий, палево-палево-жовтий, світло-сірий, кварцовий різнозернистий, в основі значно каоліністий. В підшві зрідка залягають лінзи слабозцементованих піщаників і лінзи бурих глин, що мають у складі стягнення карбонатів і домішки піску		1,1	9,3
5.	Дресва і вивітрілі граніти і анортозити зеленувато-сірих і темно-сірих тонів забарвлення іноді каолінізовані	eMz-kz	0,7	0,2

					ГТТБ.ДП25.184.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 1.1.

6.	Граніт зачеплений вивітрюванням світло-рожевий біотітовий від середньо – до крупнозернистого, тріщинуватий. (Лезниківський)	$\gamma PR_1 k\check{z}$	0,5	14,2
7.	Граніт свіжий, червоний різних відтінків від рожевого до м'ясо- червоного, середньозернистий, рідше крупнозернистий тріщинуватий (Лезниківський) до позначки 114м.		0,6	83,7
8.	Граніт свіжий рапаківіподібний, сірувато-оливково-зернистий овоїдної текстури, тріщинуватий до позначки 114м.		1,6	74,4
9	Анортозит зачеплений вивітрюванням темно-сірий до майже сірого кольору середньо- крупнозернистий, тріщинуватий.	$gnbiAR$	0,0	0,6
10.	Граніт свіжий		11,2	39,7

Корисною сировиною на родовищі є свіжі граніти, які частково зазнали вивітрювання, серед яких представлені як червоні відтінки (Лезниківські), так і овальні сірі граніти та анортозити. До порід м'якого розкриву відносяться ґрунтово-рослинний шар, суглинки, піски, піщаники та глини (шари 1–4), тоді як до скельного розкриву належать граніти різних відтінків і анортозити (шар 5).

					ГТТБ.ДП25.184.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найглибші пониження кришки гранітів зафіксовані у південно-східній (св. 75, 78) та південній (св. 50, 73) частинах родовища, що пояснюється зануренням кристалічного масиву.

На території родовища виявлено три основні системи тріщин:

Пласти тріщин із загальним напрямком простягання від 40° до 60° , а також широтно орієнтовані (260° – 280°) з кутами падіння від 3° – 50° до 15° ;

Тріщини субмеридіального (360°) і північно-східного (10° – 28°) простягання з крутими кутами падіння від 80° до 90° ;

Тріщини з північно-західним напрямком (110° – 340°) також із крутими падіннями від 80° до 90° .

Тріщинуватість гранітів підпорядковується певній закономірності, що полягає у формуванні чотирьох строго орієнтованих систем тріщин, які при перетині утворюють прямокутні або косокутні паралелепіпеди. Розміри цих блоків визначаються відстанями між тріщинами.

Перетинання цих чотирьох систем тріщин під кутами від 90° до 5° – 25° призводить до зменшення виходу та розміру блочної продукції.

1.2. Геологічна характеристика родовища

Характеристика родовища:

- Тип граніту: Порфіроподібний рапаківі
- Вік: Докембрійський
- Мінеральний склад: Кварц (60-70%), польовий шпат (20-30%), слюда (5-10%), інші мінерали (до 5%)
- Колір: Червонувато-помаранчевий з однотипним крапчастим малюнком
- Структура: Грубозерниста
- Текстура: Масивна

					ГТТБ.ДП25.184.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Міцність: Висока
- Морозостійкість: Висока
- Оброблюваність: Добре обробляється
- Застосування: Будівництво, виготовлення пам'ятників, облицювання

Видобуток:

Родовище розробляється кар'єрним способом з 1940-х років.

Балансові запаси граніту 4,43 млн м³.

Граніт використовується при будівництві та оздобленні станцій метрополітенів, мостів і набережних в Україні та за кордоном, Палацу «Україна» у Києві, а також для ряду монументів і пам'ятників. За хімічним складом корисна копалина є досить однорідною. Склад окремих компонентів коливається в незначних межах: Si O₂ – 52,04 %, Fe₂O₃ – 4,2 %, Na₂O – 3,7 %, SO₃ – 0,05 %, Mg O – 2,21 %, K₂O – 1,0 %, Al₂O₃ – 20,34 %, Ca O – 9,37 %, P₂ O₅ – 0,56 %.

З результатів хімічного аналізу видно, що граніти родовища містять залізисті сполуки, які під впливом навколишніх умов можуть спричиняти небажані зміни на полірованих поверхнях виробів.

Дослідження стійкості матеріалу до атмосферних і експлуатаційних впливів проводилися в лабораторії Київського політехнічного інституту.

Фізико-механічні випробування виконувалися на зразках, взятих із керна пошукових та розвідувальних свердловин, які використовувалися при визначенні запасів родовища.

Загалом було проаналізовано 44 проби, з яких 8 досліджувалися за повною програмою, а 35 — за розширеною. Нижче в таблиці 1.1. приведені узагальнені значення результатів фізико-механічних іспитів.

					ГТТБ.ДП25.184.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізико-механічні властивості

Густина, г/см ³	2,85
Пористість, %	1,16
Водопоглинання, %	0,21
Межа міцності при одноосьовому стиску, МПа/см ²	
– у повітряно-сухому стані	166
– у водонасиченому стані	147
Коефіцієнт зниження міцності при насиченні водою	0,84 ÷ 0,92
Марка по морозостійкості	МРЗ-50
Стирання на крузі ,г/см ²	0,65

За даними фізико-механічних випробувань, проведених технологічною лабораторією, міцність незміненого граніту значно перевищує встановлені нормативні вимоги.

Фізико-механічні властивості зразків граніту мають невеликі варіації як у площині, так і за глибиною, що свідчить про їхню однорідність.

Граніт характеризується високою якістю полірування: полірована поверхня гладка, без віспин, з дзеркальним блиском, який чітко підкреслює колір та текстуру каменю.

Порода легко піддається механічній обробці – її можна пиляти, полірувати та шліфувати.

На родовищі корисна копалина, представлена гранітом, майже повністю покрита ґрунтово-рослинним шаром, пісками, дресвоносною та каолінізованою корою вивітрювання, які утворюють покривний розкрит.

					ГТТБ.ДП25.184.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальний обсяг порід розкриву в межах запасів родовища становить 64 тисячі кубічних метрів, із яких 3,4 тис. м³ припадає на ґрунтово-рослинний шар, 36,5 тис. м³ – на піски, 20,0 тис. м³ – на кору вивітрювання, і 4,5 тис. м³ – на скельний розкрив.

Ґрунтово-агрохімічне обстеження та аналіз фізико-механічних властивостей ґрунтів на території родовища виконували спеціалісти Житомирської філії інституту землевпорядкування «Укрземпроект». За висновками інституту, ґрунти на ділянці, відведеній під видобуток і розробку природного каменю, належать до категорії малопридатних для біологічної рекультивації через їхні фізико-хімічні характеристики. Тому зняття гумусового шару з метою рекультивації малопродуктивних земель вважається недоцільним.

Піски поширені майже по всій території родовища з товщиною шару від 0 до 4,4 м. Вони мають сірий і темно-сірий колір, представлені дрібнозернистими кварцовими глинистими пісками, з яких понад 80 % складають фракції розміром 0,1–0,5 мм. Під час розробки родовища ці піски можуть бути використані для відсипання доріг, засипання заболочених ділянок та вирівнювання майданчиків.

Жорстка і каолінізована кора вивітрювання граніту виявлена у шпурах № 1, 2 та 6, з товщиною від 2,9 до 3,6 м. Через нерівномірне поширення та обмежений обсяг (близько 20 тис. м³) придатність каолінізованої кори для виробництва керамічних виробів не досліджувалась, однак її можна використовувати для планування майданчиків.

					ГТТБ.ДП25.184.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Радіоаційні характеристики сировини

№ п/п	Номенклатура сировини та (або) будматеріалів обов'язкового радіаційного контролю (ОРК) згідно з ДБН В.1.4-2.01-97	Клас використання
1.	Граніт	I (перший)

I клас ($A/\text{еф} \leq 370 \text{ Бк/кг}$) — всі види будівництва без обмежень.

1.3. Гідрогеологічна і гідрологічна характеристика району родовища

Гідрогеологічні дослідження родовища виявили наявність таких водоносних горизонтів і комплексів:

- Водоносний горизонт у сучасних алювіальних відкладах заплав річок і струмків.
- Водоносний комплекс, що представлений середньочетвертинними водно-льодовиковими і льодовиковими відкладеннями.
- Підземні води, які знаходяться в зоні вивітрювання і тріщинуватості докембрійських кристалічних порід.

В цілому гідрогеологічні умови родовища граніту є простими. Загальний водоприток на майданчику, що формується за рахунок розкритих порід, фільтрації з потоку, зони тріщинуватості кристалічного масиву та атмосферних опадів, становить 348,7 м³ на добу, або близько 14,5 м³ на годину. Згідно з багаторічними даними гідрометеослужби, максимальна добова кількість опадів

					ГТТБ.ДП25.184.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

досягає 15 мм. За таких умов приплив води в кар'єрі під час злив може сягати 1485 м³ на добу або 61,8 м³ на годину.

1.4. Балансові і промислові запаси корисної копалини

До корисної копалини відносяться незмінені граніти.

Запаси корисної копалини родовища були затверджені станом на 1 вересня 1990 року ТКЗ України за протоколом № 5034 від 26 лютого 1991 року.

За даними станом на 1 січня 2019 року, відповідно до форми 5-ГР, на родовищі було видобуто 72,995 тис. м³ незмінених порід, з яких категорії А становили 69,350 тис. м³, а категорії В — 3,645 тис. м³.

Вихід блоків із незмінених порід склав 29,0%.

Невідпрацьовані запаси, за формою 5-ГР, станом на 1 січня 2022 року, становлять 1 190,005 тис. м³ незмінених порід, з них категорії А – 398,650 тис. м³, категорії В – 791,355 тис. м³.

					ГТТБ.ДП25.184.06.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Родовище граніту знаходиться близько до поверхні землі і відзначається значною товщиною продуктивного шару, невеликою потужністю розкритих порід, а також наявністю тріщинуватості масиву і зони вивітрених порід у верхній частині покладу. Ці особливості дозволяють здійснювати видобуток блочного каменю відкритим способом.

Територія, на якій розташовані кар'єр, відвали розкритих порід, службові будівлі, майстерні та інші об'єкти, називається земельним відводом. Земельний відвід кар'єра включає такі елементи:

- кар'єрне поле;
- відвал розкритих порід;
- під'їзні та внутрішні автодороги;
- лінії зв'язку;
- повітряні лінії електропередачі 6 кВ та внутрішні лінії енергопостачання;
- очисні споруди;
- склад матеріалів і паливно-мастильних матеріалів;
- бокси для автотранспорту;
- слюсарні і токарні майстерні;
- адміністративний комплекс.

Проектний контур гірничого відводу в плані формується на основі контуру затверджених запасів, розташування в'їзної траншеї, а також із урахуванням зовнішнього і внутрішнього відступу бортів на момент завершення робіт.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Зеленко В.Б.				Розділ 2	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Остафійчук Н.						1	
Керівник	Остафійчук Н.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

по корисній копалині – 90°

по розкритим породам – 60°

В плані гірничий відвід має форму неправильного багатокутника витягнутого з північного заходу на південний схід.

2.1.1. Режим роботи підприємства

Гірничі роботи проводяться за безперервним семиденним графіком з 12-годинними робочими змінами, після яких передбачено сім вихідних днів. Під час робочого дня заплановано дві перерви для харчування: перша триває 60 хвилин, друга — 30 хвилин. У останній день робочого тижня (понеділок) робочий час скорочується до 8 годин 30 хвилин з однією перервою на обід тривалістю 60 хвилин.

Ремонтно-механічна служба, автотранспорт (за винятком транспортних засобів, задіяних безпосередньо у гірничих роботах), а також інші допоміжні підрозділи, інженерно-технічні працівники та службовці працюють за п'ятиденним робочим тижнем з 8-годинним робочим днем. Вихідними для них є субота і неділя. Зміна включає одну 45-хвилинну перерву на відпочинок та кілька коротких внутрішньозмінних пауз для особистих потреб.

Робота у державні святкові дні не здійснюється, а у передсвяткові дні тривалість робочого дня скорочується на одну годину.

Служба охорони працює за плаваючим графіком, організованим у вигляді добового чергування з подальшим триденним відпочинком.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Режим роботи кар'єру

№	Найменування показників	Од. виміру	Гірнича маса		
			всього	В тому числі	
				блоки	відходи
1	Річна продуктивність	м ³	4290	1500	2790
2	Кількість робочих днів в році	днів	350		
3	Добова продуктивність	м ³	12,3	4,3	8,0
4	Число змін в добу	змін	1		
5	Зміна продуктивність	м ³	12,3	4,3	8,0
6	Зміна	год.	12		

Таблиця 2.2

Загальна характеристика вироблених товарних блоків

Показники	Вихід по групам, м ³							Всього го
	I	II	III	IV	V	VI		
	>5,0	3,5÷5,0	2,0÷3,5	1,0÷2,0	0,7÷1,0	0,4÷0,7	<0,4	
Об'єм, м ³	—	35,2	185,3	328	332,2	284	332,3	1500
Кількість блоків	—	6	50	159	269	364	757	1605
Співвід- ношення груп, %	—	2,4	12,4	21,9	22,2	19,0	22,2	100

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

2.1.2. Строк служби кар'єру

Беручи до уваги обсяг промислових запасів кар'єру, що становить 370 тис. м³, та його виробничу потужність, тривалість експлуатації кар'єру складе:

$$T = \frac{Q_{\Pi}}{V_{\Gamma}}, \text{ рік} \quad (2.1)$$

де Q_{Π} – промислові запаси в кар'єрному полі, тис. м³;

V_{Γ} – річна потужність кар'єра, тис. м³.

$$T = \frac{370}{4,29} = 86 \text{ років}$$

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

2.2.1. Система розробки

Враховуючи гірничо-геологічні умови родовища, характеристики потужності та фізико-механічні властивості корисної копалини і порід розкриття, а також технологічні особливості видобутку блочного каменю і досвід розробки аналогічних родовищ, була впроваджена транспортна схема розробки з розташуванням відвалів розкриття порід за межами кар'єру. Напрямок руху фронту робіт співпадає з основними напрямками тріщинуватості, що дає змогу підвищити вихід блоків на 15–20 % і зменшити питоме споживання бурових матеріалів.

Технологічна схема видобувних робіт передбачає отримання товарних блоків у два етапи, включаючи відокремлення монолітів від масиву, їх поділ на частини, перевертання цих частин на підшву уступу та подальше розпилювання на блоки необхідних розмірів.

Відокремлення монолітів від масиву здійснюється шляхом створення відрізних щілин (щілових врубів) по торцях монолітів, якщо на торцевій

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

площині відсутні природні вертикальні тріщини. Утворення таких щілин, розташованих перпендикулярно до фронту робіт, виконується за допомогою алмазно-канатної установки TELEDIAM TDI 55 SUPER. Висота моноліту, що розділяється, не повинна перевищувати відстань між двома суміжними горизонтальними (постільними) тріщинами і становити не більше 3,0 м. Якщо відстань між горизонтальними тріщинами перевищує 3,0 м, має формуватися додатковий горизонтальний вруб. Розрізання монолітів на блоки здійснюється клинковим методом із застосуванням пневматичних відбійних молотків.

Вертикальний транспорт блоків виконується фронтальним навантажувачем САТ 988F із змінним робочим обладнанням. Транспортування блоків на склад та переміщення відходів у тимчасовий відвал для подальшої переробки на щебінь також здійснюється навантажувачем САТ 988F.

При навантаженні і транспортуванні товарних блоків навантажувачем САТ 988F ширина робочої площадки визначається за допомогою формули:

$$\text{Шр.п.} = A + a + s + z + p + d, \text{ м} \quad (2.2)$$

де A – ширина видобувного блоку, $A = 6,0$ м.

a – ширина призми обвалення, м ($a = 1,2$ м). При висоті уступу $H = 6,0$ м, $a = 1,6$ м;

$$a = H(\text{ctg} \alpha - \text{ctg} \alpha_{\text{ст}}), \text{ м};$$

H – висота уступу, $H = 4,5$ м;

$\alpha_{\text{ст}}$ – кут стійкого укосу робочого уступу, $\alpha_{\text{ст}} = 75^\circ$;

α – кут укосу робочого уступу; $\alpha = 90^\circ$;

s – ширина захисного валу, дорівнює його 3-кратній висоті.

Відповідно до СНиП 2.05.07 висота захисного валу дорівнює 0,7 м, отже $s = 2,1$ м;

z – відстань від захисного валу до краю проїзної частини автодороги, $z = 0,5$ м;

де p – ширина площадки для маневрів фронтального навантажувача при тупиковому розвороті визначається за формулою:

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$p = \sqrt{(1,3 \cdot R_k)^2 - B^2} + B + B_{\Pi} \quad (2.3)$$

де R_k - конструктивний радіус повороту фронтального навантажувача по зовнішньому передньому колесу, $R_k = 8,8$ м (в якості розрахункового прийнятий фронтальний навантажувач САТ 988);

B_{Π} - величина переднього звисання (відстань від осі передніх коліс до виступаючої частини автомашини);

B – відстань між осями передніх і задніх коліс;

$$p = \sqrt{(1,3 \cdot 8,8)^2 - 52} + 5 + 4 = 19,3 \text{ м};$$

d – відстань від проїзної частини автодороги до нижньої брівки уступу,
 $d=1,5$ м

$\Pi_{\text{р.п.}} = 6,0+1,2+2,1+0,5+19,3+1,5=30,6$ м. Приймаємо $\Pi_{\text{р.п.}} = 31,0$ м.

Ширина транспортної берми між уступами висотою 6,0 м для руху автосамоскидів визначається за формулою:

$$\Pi_{\text{т.б.}} = a+s+z+\Pi_a+d,$$

де Π_a - ширина проїзної частини автодороги. Для розрахункового автомобіля КрАЗ 256Б становить $\Pi_a = 8,2$ м;

Тоді $\Pi_{\text{т.б.}} = 1,2+2,1+0,5+8,2+1,5=13,5$ м. Приймаємо $\Pi_{\text{т.б.}} = 14,0$ м.

Ширина робочої площадки при маятниковому русі автосамоскидів під час завантаження скельним розкритом або відходами видобутку визначається за наступною формулою:

$$\Pi_{\text{р.п.}} = A+a+s+z+p+d, \text{ м}, \quad (2.4)$$

де p – ширина площадки для маневрів автосамоскидів при тупиковому розвороті визначається із формулою:

$$p = \sqrt{(1,3 \cdot R_k)^2 - B^2} + B + B_{\Pi} \quad (2.5)$$

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де R_k – конструктивний радіус повороту автосамосвала по зовнішньому передньому колесу, $R_k = 13,0$ м (в якості розрахункового прийнятий автосамоскид КрАЗ 256Б);

B_n – величина переднього звисання (відстань від осі передніх коліс до виступаючої частини автомашини);

B – відстань між осями передніх і задніх коліс;

$$p = \sqrt{(1,3 \cdot 13)^2 - 5,482} + 5,48 + 1,75 = 22,7 \text{ м};$$

Тоді $Ш_{р.п.} = 6,0 + 1,2 + 2,1 + 0,5 + 22,7 + 1,5 = 34,0$ м.

Ширина робочої площадки для автосамоскидів під час завантаження пухкого розкриву на верхню площадку підступу становить 42,5 м, а при навантаженні на нижню площадку – 28,5 м. Розрахунок ширини робочої площадки при видобутку пухких розкривних порід виконується згідно з аркушем 8 комплекту креслень ТХ.

Потужність вивіреного граніту, що виступає як скельний розкрив у безпосередній близькості до незміненого граніту, коливається від 0 до 1,7 м. Цей вивірений граніт видобувається разом із корисною копалиною та відокремлюється під час розділення монолітів на товарні блоки.

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

2.3.1. Розкривні роботи

Відокремлення монолітів від масиву здійснюється шляхом створення відрізних щілин по торцях монолітів за допомогою алмазно-канатної машини у поєднанні з буровою установкою для направленої буріння свердловин.

Розділення монолітів на менші частини та блоки проводиться буро-клиновим методом із застосуванням переносних пневматичних перфораторів, гідроклинів, невибухових руйнівних засобів (НРЗ) та металевих клинків.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єми та організація робіт по розкриттю родовища

№ з/п	Види робіт	Од. вим.	Об'єми робіт	Організація робіт
1. Знімання рослинного шару				
1.3	Розробка ґрунтового-рослинного шару. Ґрунт 1 групи за СНтаП-82	м ³	1290	Зрізання і складування у відвал виконується бульдозером потужністю 130 л.с. довжина переміщення ґрунту 40 м
1.4	Розробка та навантаження ґрунтового-рослинного шару	м ³	1290	Навантаження виконується одноковшовим екскаватором VOLVO EC 360 BLC на автосамоскиди КРаЗ-256Б
1.5	Транспортування ґрунтового-рослинного шару. $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	т	1806	Виконується автосамоскидами КРаЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т на відстань до 1 км
2. Проходка в'їзної траншеї				
2.1	Розробка ґрунтів 2–3 групи за СНтаП-82. Ґрунти обводнені	м ³	260	Роботи виконуються екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м ³ . Навантаження в автосамоскиди
2.2	Транспортування ґрунтів на зовнішні відвали $\gamma = 1,7 \text{ т/м}^3$	т	442	Транспорт – автосамоскиди КРаЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т; відстань до 1 км

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3	Розпушення ґрунтів 4 групи шпуровими зарядами	м ³	1600	Пробування шпурів перфораторами, підривання чорним порохом
2.4	Розробка ґрунтів 4 групи за СНтаП-82	м ³	1600	Роботи виконуються гусеничним екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м ³ . Навантаження в автосамоскиди
2.5	Транспортування ґрунтів на зовнішні відвали $\gamma = 2,75 \text{ т/м}^3$	т	4400	Транспорт автосамоскиди КРЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т, відстань до 1 км

3. Проходка розрізної траншеї

3.1	Розробка ґрунтів 2–3 групи за СНтаП-82	м ³	3480	Роботи виконуються гусеничним одноковшовим екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м ³ із навантаженням в автосамоскиди
3.2	Транспортування ґрунтів на зовнішні відвали $\gamma = 1,7 \text{ т/м}^3$	т	5916	Транспорт – автосамоскиди КРЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т; відстань до 1 км
3.3	Розпушення ґрунтів 4 групи за СНтаП 1 82 шпуровими зарядами	м ³	6150	Роботи проводяться за допомогою БВР
3.4	Навантаження ґрунтів 4 групи	м ³	6150	Роботи виконуються екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м ³ із навантаженням на автосамоскиди

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5	Транспортування ґрунтів 4 групи на зовнішні відвали γ =2,75 т/м ³	т	16912	Транспорт – автосамоскиди КРЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т; відстань до 1 км
3.6	Розпушення ґрунтів 10 групи за СНтаП–82 шпуровими зарядами	м ³	5740	Роботи проводяться за допомогою БВР
3.7	Розробка ґрунтів 10 групи	м ³	5740	Роботи виконуються екскаватором VOLVO EC 360 BLC з об'ємом ковша 1,6 м ³ ; навантаження на автотранспорт
3.8	Транспортування ґрунтів 10 групи на зовнішні відвали γ =3,16 т/м ³	т	18140	Транспорт – автосамоскиди КрАЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т; відстань до 1 км
4. Водовідлив із розкривних виробок				
4.1	Водовідлив із виробок під час будівництва	маш зм.	500	Водовідлив здійснюється пересувною насосною станцією продуктивністю 50 м ³ /годину. Води відкачуються у найближче болото

Для навантаження застосовують одноковшовий гідравлічний екскаватор з ковшем об'ємом 1,6 м³ та фронтальний навантажувач з ковшем об'ємом 4,0 м³.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.2. Проведення капітальних гірничих виробок

Перед початком розкривних робіт на родовищі з ділянки, де планується облаштування в'їзної та розрізної траншей, спочатку видаляється ґрунтово-рослинний покрив. Після цього прокладаються в'їзна і розрізна траншеї.

Враховуючи невеликі розміри родовища та обмежені запаси, при виборі місця для в'їзної траншеї основним критерієм є мінімізація втрат під час розкривних робіт. Розкривні роботи виконуються за межами контуру балансових запасів, із зовнішнього боку.

Такий підхід має кілька переваг:

- зменшення втрат корисної копалини за рахунок проведення робіт поза межами запасів;
- можливий приріст запасів через залучення забалансових ресурсів;
- зниження витрат на будівництво під'їзної дороги до кар'єру.

Однак головним недоліком є збільшення обсягів розкривних робіт через необхідність вивезення порід за межі контуру запасів. В'їзна траншея розташовується поза межами балансових запасів, а розрізна траншея прокладається як продовження в'їзної, маючи спільну вісь.

2.3.3. Розрахунок капітальної траншеї

Довжина капітальної траншеї по м'яким розкривним породам визначається за формулою:

$$L = \frac{1000 K_{к.тр.}}{i}, \quad (2.4)$$

де $K_{к.тр.}$ – глибина капітальної траншеї, м;

$$K_{к.тр.} = 2,7 \text{ м (в середньому);}$$

i – повздовжній уклін для транспорту, $i = 80$;

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L = \frac{1000 \cdot 2,7}{80} = 34 \text{ м.}$$

Об'єм капітальної траншеї визначається за формулою:

$$H = \frac{H^2}{i} \left(\frac{B}{2} + \frac{H}{\operatorname{ctg} \alpha} \right); \quad (2.5)$$

де H — потужність м'якої розкривної породи, м; $H = 2,7$ м;

B — ширина капітальної траншеї, м; $B = 15$ м;

α — кут відкосу уступу, град.; $\alpha = 30^\circ$;

$$H = \frac{(2,7)^2}{0,08} \left(\frac{15}{2} + \frac{2,7}{\operatorname{ctg} 30^\circ} \right) = 820 \text{ м}^3.$$

Ширина робочої площадки при розробці м'яких розкривних порід визначається за методикою та даними з "Типових елементів відкритих гірничих розробок родовищ нерудних будівельних матеріалів".

Основні параметри робіт включають: висоту уступу — 2,7 м, ширину екскаваторної заходки — 9 м, використання екскаватора ЕО-5221 та автосамоскида КраЗ-256Б, породи відносяться до груп II–IV, а рух автотранспорту організовано за кільцевою схемою.

Відповідно, ширина робочої площадки на уступі з м'яким розкривом розраховується за такою формулою:

$$Ш_{pn} = A + П_m + П_\varepsilon + B_n + B_\phi, \quad (2.6)$$

де A — ширина екскаваторної заходки в цілику, м; $A = 9$ м;

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Π_m – ширина транспортної смуги, м; $\Pi_m = 10$ м;

Π_e – ширина смуги для розміщення додаткового устаткування, у даному випадку не потрібна, м; $\Pi_e = 0$ м;

B_n – ширина резервної смуги біля нижньої бровки відкосу, м; $B_n = 4,0$ м;

B_o – ширина смуги безпеки до верхньої бровки видобувного уступу, м; $B_o = 2,7$ м;

$$\Pi_{np} = 9 + 10 + 4 + 2,7 = 25,7 \text{ м.}$$

Вважається, що мінімальна ширина робочої площадки для м'яких розкривних порід становить 26 метрів. Через невеликий обсяг розкривних робіт планується виконувати їх протягом 5 років. Річний обсяг таких робіт розраховується за формулою:

$$V_{p\dot{r}i\dot{c}i} = \frac{V_{zag}}{5}, \quad (2.7)$$

де V_{zag} – загальний об'єм м'яких розкривних порід, що знаходяться в межах кар'єрного поля і які потрібно відробити за 5 років, м³;

$$V_{p\dot{r}i\dot{c}i} = \frac{12100}{5} = 2420 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Річний рух фронту робіт визначаємо за формулою:

$$\Pi = \frac{V_p}{L_{\phi.p} \cdot h \cdot K_B}, \text{ м;} \quad (2.8)$$

де V_p – річний об'єм м'якої розкривної породи, м³;

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$L_{ф.р.}$ — довжина фронту робіт, м;

h — потужність розкривних порід, м;

$K_B = 0,97$ — коефіцієнт виймання породи;

$$\Pi = \frac{2420}{185 \cdot 2 \cdot 0,97} = 8 \text{ м.}$$

Отже, протягом року фронт робіт має просуватися на 8 метрів. М'які розкривні породи не розробляються в холодний період року.

Будівництво капітальної траншеї на кар'єрі блочного каменю є дуже трудомістким процесом. Якість сировини і подальший вихід блоків із підготовленого масиву значною мірою залежать від напрямку проходження траншеї. Орієнтація траншеї паралельно поздовжнім тріщинам S , що відповідають природній тріщинуватості, є економічно доцільною, оскільки це дозволяє знизити витрати на транспортування видобутих блоків.

Капітальна траншея прокладається в північно-західному напрямку. Оптимальним є напрямок, азимут якого збігається з напрямком найкращого розколу каменю – тобто з простяганням поздовжніх тріщин окремої. Тому лінії буріння шпурів для створення площин відбою не повинні відхилятися від середнього азимута поздовжніх тріщин більш ніж на 15 градусів.

Будівництво капітальної траншеї на уступі зі скельним розкритом виконується буро-вибуховим методом на глибину першого видобувного уступу. Як вибухова речовина використовується димний порох. Довжина капітальної траншеї на скельному розкривному уступі обчислюється за формулою:

$$L' = \frac{1000 K'_{к.мр.}}{i}, \quad (2.9)$$

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $K'_{к.тр.}$ — глибина капітальної траншеї, м;

$$K'_{к.тр.} = 5,3 \text{ м (в середньому);}$$

i — повздовжній уклін для транспорту, $i = 110$;

$$L' = \frac{1000 \cdot 5,3}{110} = 48 \text{ м}.$$

Об'єм капітальної траншеї визначається за формулою:

$$H' = \frac{(H_{ск} + H_{кк})^2}{i} \left(\frac{B}{2} + \frac{H_{ск} + H_{кк}}{ctg \alpha} \right); \quad (2.10)$$

де $H_{ск}$ — потужність скельної розкривної породи, м; $H_{ск} = 1,4$ м;

$H_{кк}$ — потужність корисної копалини, м; $H = 3,9$ м;

B — ширина капітальної траншеї, м; $B = 15$ м;

α — кут відкосу уступу, град.; $\alpha = 60^\circ$;

$$H' = \frac{(1,4 + 3,9)^2}{0,11} \left(\frac{15}{2} + \frac{1,4 + 3,9}{0,58} \right) = 2048 \text{ м}^3.$$

2.3.3. Видобувні роботи

Вибір структури механізації, яка визначає технологічну схему виробництва, залежить від умов залягання корисної копалини, мінералогічного складу та фізико-механічних властивостей розроблюваного масиву, а також від проектної потужності підприємства.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ефективність відокремлення монолітів від масиву значною мірою визначається характером тріщинуватості масиву, орієнтацією тріщин і відстанню між ними.

Таблиця 2.4

Основні параметри системи розробки

Назва параметру	Од. вим.	Величина
Висоти розкривних уступів:		
– по м'якій породі	м	2,7
– по скельній породі		2
Висоти:		
– видобувних уступів	м	3,9
– підуступів		1,3
Кути відкосів на фіксованому борті кар'єра:		
– граніт	градус	70
– м'яка розкривна порода		30
Кути відкосів на робочому борті кар'єра:		
– граніт	градус	90
– м'яка розкривна порода		40
Ширина берм безпеки:		
– на видобувному уступі	м	1
– на м'якому розкривному уступі		3,3

Мінімальна довжина фронту робіт на видобувному уступі встановлюється з урахуванням організації праці бригад та розподілу ділянок для виконання окремих операцій технологічного процесу видобутку блоків.

$$D = D_1 n + D_2 + D_3 + D_4, \text{ м}; \quad (2.11)$$

де D_1 – довжина фронту робіт на бригаду, м, $D_1 = 10$ м;

n – кількість забойних робітників, $n = 20$;

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

D_2 – довжина ділянки, на якій здійснюється відтаскування блоків на полосу їх грубої обробки, м; $D_2=10$ м;

D_3 – довжина ділянки навантаження блоків і прибирання околу, м; $D_3 = 20$ м;

D_4 – довжина резервної ділянки (10-20% від робочої довжини фронту робіт), м; $D_4 = 20$ м;

$$D = 200 + 10 + 20 + 20 = 250 \text{ м.}$$

Ширина робочої площадки визначається за формулою:

$$Ш_{p.n} = A_n \cdot K_{p.o} + 2 \cdot R_k + 1,5 \cdot B_a + 2 \cdot B_o + B_{c.b}, \text{ м} \quad (2.12)$$

де K_{po} – коефіцієнт, який враховує розвал породи під час підготовки блоків до виймання, $K_{po} = 1,5$;

R_k – радіус обертання крана, м; $R_k = 9,75$ м;

B_a – ширина кузова автосамоскиду, м; $B_a = 2,65$ м;

B_o – ширина узбіччя між дорогою та межа смуг для розташування крана з одного боку, та комунікацією з іншого, м; $B_o = 1,5$ м;

B_{nb} – ширина смуги безпеки по видобувному уступі, м; $B_{nb} = 0,5$ м;

Приймається ширина робочої площадки 40 м.

Мінімальна ширина робочої площадки між підступами визначається за формулою:

$$Ш_{п} = П_{p.o} + П_{пр} + П_{рез}, \text{ м;} \quad (2.13)$$

де $П_{p.o} = 6$ м – ширина площадки для розміщення і обробки гірничої маси, м;

$П_{пр} = 2$ м – ширина проходу, м;

$П_{рез} = 4$ м – ширина площадки для резерву готових до виймання запасів, м;

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Ш}_n = 6 + 2 + 4 = 12 \text{ м.}$$

Вибір методу видобутку у кар'єрах, де видобувають блоки природного каменю, є надзвичайно важливим, оскільки ефективність відокремлення монолітів від масиву залежить від багатьох факторів, таких як міцність порід, ступінь їх тріщинуватості, структура, текстура та інші характеристики.

Особливу увагу слід приділяти заходам щодо захисту нижніх горизонтів від негативного впливу робіт, які ведуться на верхніх рівнях. Це особливо актуально при застосуванні буро-вибухового методу, який, як показує практика, може спричиняти утворення додаткових мікротріщин у гірських породах, що погіршує якість кінцевої продукції.

Тому в кар'єрах широко використовують бурогідрокліновий метод, а також невибухові руйнівні засоби (НРЗ) для видобутку та поділу монолітів на товарні блоки. Ефективність відокремлення монолітів залежить від ступеня тріщинуватості масиву, орієнтації тріщин і відстані між ними.

Водночас бурогідрокліновий метод і застосування НРЗ-1 мають істотний недолік – вони значно збільшують обсяги бурових робіт у порівнянні з буро-вибуховим способом.

2.3.4. Розрахунки об'ємів видобувних робіт

Відокремлення моноліту від масиву

Розміри моноліту, який потрібно відділити від масиву наступні:

довжина $a = 6$ м, ширина $b = 3$ м й висота $h = 1,3$ м.

Довжина шпура при використанні НРЗ дорівнює $2/3$ висоти моноліту. При цьому НРЗ розміщується по всій його довжині та дорівнює $0,9$ м.

Вага НРЗ на один шпур визначається за формулою:

$$Q_1 = l_{\text{шп}} P = 0,9 \cdot 2,2 = 1,98 \text{ кг}; \quad (2.14)$$

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $l_{\text{шп}}$ – довжина шпура, м; $l_{\text{шп}} = 0,9$ м;

P – вага НРЗ у одному метрі шпура діаметром 42 мм, кг; $P = 2,2$ кг.

Необхідна кількість шпурів для відколювання моноліту із використанням НРЗ визначається з співвідношення:

$$n = \frac{an_3}{L} = \frac{2 \cdot 3}{0,25} = 24 \text{ шпурів;} \quad (2.15)$$

де L – відстань між шпурами, м;

$$L = 2R_{\text{ш}} \sqrt{\frac{2P}{\sigma_p}} = 2 \cdot 0,021 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 50}{3}} = 0,25 \text{ м;}$$

$R_{\text{ш}}$ – радіус шпура, м; $R_{\text{ш}} = 0,021$ м;

P – тиск у середині шпуру, який створений НРЗ, МПа; $P = 50$ МПа;

σ_p – межа міцності породи на розтягування, МПа; $\sigma_p = 3$ МПа.

Загальна вага невибухового руйнівного засобу, необхідного для відколювання моноліту, визначається за формулою:

$$Q_{\text{НРЗ}} = Q_1 n = 1,98 \cdot 24 = 47,52 \text{ кг.} \quad (2.16)$$

Питома кількість шпурів оголення при відколюванні моноліту із застосуванням НРЗ обчислюється за формулою:

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{ув}2} = \frac{an_3 - L}{LV_{\text{ном}}} = \frac{2 \cdot 3 - 0,25}{0,25 \cdot 23,4} = 0,98 \text{ м/м}^3; \quad (2.17)$$

Де $V_{\text{ном}}$ – мінімальний об'єм моноліту, який відділяється від масиву, м;
 $V_{\text{ном}} = 23,4 \text{ м}^3$;

n_3 – кратність довжини моноліту, м; $n_3 = 3$ м.

Питома довжина шпурів у площині оголення при відділенні моноліту з використанням НРЗ розраховується за формулою:

$$L_{\text{ув}2} = \frac{(an_1 - L)k_2hn_1}{V_M L} = \frac{(2 \cdot 3 - 0,25) \cdot 0,9 \cdot 1,3 \cdot 1}{23,4 \cdot 0,25} = 1,15 \text{ м/м}^3; \quad (2.18)$$

де k_2 – коефіцієнт недобурювання, $k_2 = 0,9$.

Величина питомої площі оголення при відділенні моноліту від масиву з використанням НРЗ визначається за формулою:

$$S_{\text{НРЗм}} = \frac{1}{bn_1} = \frac{1}{1,5 \cdot 2} = 0,333 \text{ м}^2/\text{м}^3. \quad (2.19)$$

Величина питомої площі оголення при ударному бурінні визначається за формулою:

$$S_{\text{с.б}} = \frac{1}{bn_3} = \frac{1}{1,5 \cdot 2} = 0,333 \text{ м}^2/\text{м}^3; \quad (2.20)$$

де n_1 – кратність ширини моноліта, м; $n_1 = 2$ м.

Річна кількість монолітів, які необхідно відколоти від масиву, визначається за формулою:

$$n_{\text{р.м}} = \frac{V_{\text{т.б}}}{V_{\text{мон}}} = \frac{1500}{23,4} = 64 \text{ монолітів за рік}; \quad (2.21)$$

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $V_{т.б}$ – об'єм товарних блоків, що видобуваються в рік, м³;
 $V_{т.б} = 1500 \text{ м}^3$;

$V_{мон}$ – об'єм одного моноліту, що відділяється, м³.

Змінна продуктивність бурової установки “Кворрі Командо–120” визначається за формулою:

$$Q_{зм} = Q_{факт} \cdot 60 \cdot T \cdot \kappa_в, \text{ м / зм} \quad (2.22)$$

де $Q_{факт}$ – фактична продуктивність установки, м/хв;

$$Q_{факт} = 0,9 \text{ м/хв.}$$

T – тривалість зміни, год;

$\kappa_в$ – коефіцієнт використання установки в часі.

$$Q_{зм} = 0,9 \cdot 60 \cdot 12 \cdot 0,7 = 453 \text{ м / зм}$$

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічна характеристика “Кворрі Коммандо 120”

Головні компоненти бурової установки	Показники
Перфоратор	HE 122
Пилоуловлювач	DC 310H
Подавач	KS 20Hx32
Пульт управління	TA 132Q
Двигун	Чотирьохтактний дизель з вихровою камерою Міцубісі K4E
Витрати пального, л/год.	4,5
Пневматика	
Компресор	Гвинтовий, тип Там рок “Эндуро 3”
Продуктивність, м/хв.	0,9
Максимальний робочий тиск, бар	7
Гідравліка	
Гідронасос	Трьохсекційний шестеренчастий
Об’єм гідробаку, л	40
Електрична система напругою, В	12
Загальна вага установки, кг	2000
Габарити, мм	
– довжина	1800
– ширина	2800
– висота	2900
Швидкість руху, км/год	4,5
Кут повороту стріли, град	43
Довжина подачі, м	2,8

У випадках, коли застосування НРЗ є неможливим або потрібно відколоти невеликий блок, використовують гідроклинову установку з гідроклинами типу SPG-1. Ці гідроклини відзначаються великою довжиною

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робочої частини та високою розривною силою, мають потужний гідравлічний насос і значну подачу.

Для роботи в моноліті визначаються площини відколювання, де бурять отвори для встановлення гідроклин. Щоб полегшити розколювання породи в цих зонах, додатково бурять отвори по всій висоті моноліту, що знижує міцність породи в заданих площинах.

Таблиця 2.6

Технічна характеристика гідроклинової установки «Флуоспак» (SPG-I)

Параметр	Величина
Розколювальне зусилля, кН	1370
Величина розсування щічок, Мпа	7,5
Робочий тиск у системі, Мпа	50
Параметри шпурів, мм: діаметр	23
Мінімальна глибина	210
Маса, кг	9

Технологія розрахунку гідроклинової установки для відколювання моноліту від масиву

Площина відколу, що припадає на один закладний гідроклин по стороні h , розраховується за формулою:

$$S_0 = K \left(1 + \frac{DU}{\sigma_p l} \right) = 0,2 \left(1 + \frac{50 \cdot 0,22}{32 \cdot 0,35} \right) = 0,4 \text{ м}^2, \quad (2.23)$$

де K – коефіцієнт, що враховує анізотропні властивості каменю, $K = 0,2 \div 1$;

D – робочий тиск у системі, $D = 50$ МПа;

U – питома величина послаблення площини відколу додатковими шпурами;

l – крок встановлення гідроклинів, $l = 0,35$ м;

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

σ_p – межа міцності породи при розтягуванні, $\sigma_p = 32$ МПа.

Питома величина ослаблення площини відколу за рахунок додаткових шпурів визначається за формулою:

$$U = \frac{zd}{S} = \frac{40,85 \cdot 0,042}{7,8} = 0,22 \quad (2.24)$$

де z – сумарна довжина послаблюючих шпурів, пробурених в площині відколу;

d – діаметр шпура, $d = 42$ мм;

S – площа відколу, m^2 .

Загальна довжина послаблюючих шпурів, пробурених у площині відколу, обчислюється за формулою:

$$Z = \frac{M}{A} \cdot h \cdot K_n = \frac{6}{0,115} \cdot 0,87 \cdot 0,9 = 40,85 \text{ м}; \quad (2.25)$$

де M – сумарна довжина лінії відколу, $M = 6$ м;

$a_{шп}$ – крок буріння послаблюючих шпурів, $A = 0,115$ м;

$$a_{шп} = \frac{dh}{k_o H} = \frac{0,042 \cdot 0,87}{0,25 \cdot 1,3} = 0,115 \text{ м}; \quad (2.26)$$

де h – глибина шпура, $h = \frac{3}{4}H$;

K_n – коефіцієнт нерівномірності оббурювання, $K_n = 1$;

k_o – коефіцієнт послаблення каменю додатковими шпурами, $k_o = 0,25$;

Кількість гідроклинів, необхідних для відділення моноліту від масиву, визначається за формулою:

$$n_k = \frac{L \cdot a}{S_o} = \frac{6 \cdot 1,3}{0,45} = 17 \text{ клинів}, \quad (2.27)$$

де L – довжина відколювання, $L = 6$ м.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Час, необхідний для відділення каменю за допомогою гідроклинів, визначається за такою формулою:

$$T_k = \frac{1}{480} \left[T_6 + T_{п.з} + t_1 n_k + \frac{t_2 n_k b}{\Delta} + t_3 \left(1 + \frac{b}{\Delta} \right) \right] =$$

$$= \frac{1}{480} \left[1628 + 20 + 2,5 \cdot 17 + \frac{1,7 \cdot 17 \cdot 0,0075}{0,035} + \left(1 + \frac{0,0075}{0,035} \right) \right] = 3,5 \text{ хв},$$

де T_6 – час, що необхідний для буріння шпурів, хв;

$T_{п.з}$ – час, який необхідний для підготовчо-заклучних операцій, $T_{п.з}=20$ хв;

t_1 ; t_2 ; t_3 – відповідно час установки одного гідроклина, допоміжних щічок і відколу; $t_1=2,5$ хв, $t_2=1,7$ хв, $t_3=1,25$ хв;

n_k – кількість гідроклинів, задіяних на відколювання блоку;

Δ – потрібний розширення тріщини відрива, $\Delta=0,035$ м;

b – ширина розведення щічок, $b = 0,0075$ м.

Час, необхідний для буріння шпурів розраховується за формулою:

$$T_6 = \frac{480 L H}{a_{ш} P_6} = \frac{480 \cdot 6 \cdot 1,3}{0,115 \cdot 453} = 71 \text{ хв}, \quad (2.28)$$

де P_6 – норма виробки при бурінні шпурів, $P_6=453$ м/зміну.

Змінна продуктивність гідроклинової установки розраховується за формулою:

$$S_M = \frac{60 S_{відк} T n \gamma}{t_p + t_x + t} = \frac{60 \cdot 0,4 \cdot 12 \cdot 0,6 \cdot 5}{10 + 8 + 5} = 37,57 \text{ м}^2/\text{зміну} \quad (2.29)$$

де $S_{відк}$ – площа відколу на один гідроклин, $S_{відк}=0,4$;

T – тривалість робочої зміни, $T = 12$ год;

γ – коефіцієнт використання установки за часом, $\gamma = 0,6$;

n – кількість гідроклинів в установці;

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

t_p, t_x – час робочого та зворотнього ходу гідроклинів, $t_p = 10$ хв, $t_x = 8$ хв;
 t – час перестановки одного гідроклину, $t = 5$ хв.

Завалювання моноліту

Після відокремлення моноліту від масиву його переміщують за допомогою бульдозера Т-130 на підготовлену подушку.

Таблиця 2.8

Технічна характеристика бульдозера ДТ-130

Показники	Параметри
Тип трактора	Т-100
Потужність двигуна, кВт	73
Тип бульдозера	Неповоротний
Довжина відвального ножа, мм	3030
Висота відвалу, мм	1100
Кут різання ножа, град	62
Максимальний підйом відвалу, мм	900
Максимальне заглиблення відвального ножа, мм	1000
Управління відвалом	канатно-блочне
Вага бульдозера, кг	1580
Вага бульдозера з трактором, кг	13300

Подушка для перекидання моноліту має мати товщину не менше 50–100 мм біля основи моноліту, поступово збільшуючись до 1000 мм у верхній частині. Вона призначена для пом'якшення удару під час падіння моноліту та запобігання утворенню технологічних тріщин. Подушку формують із щебеню та кам'яних відходів.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*У проекті передбачено застосування генератора хімічного тиску (ГТХ)
«Літокол».*

На сучасних кар'єрах, де здійснюється видобуток блочного каменю, дедалі більше використовують хімічний тиск за допомогою генераторів типу «Літокол», розроблених українською компанією «Лагран» зі штаб-квартирою у Львові.

ГТХ «Літокол» призначений для виконання різноманітних видобувних операцій: відокремлення монолітів від масиву, поділу монолітів на вторинні моноліти, розколювання вторинних монолітів на блоки та подрібнення блоків на кар'єрах з блочним каменем. Цей генератор може застосовуватися як у сухих, так і у заводнених шпурах діаметром від 30 мм у породах різної міцності та в будь-яких кліматичних умовах.

Конструктивно ГТХ «Літокол» складається з герметичного полімерного циліндричного корпусу, у якому розміщена двокомпонентна суміш, а також електричного пускача. Двокомпонентна суміш включає сипучий кристалічний порошок і рідину, яка додається безпосередньо перед використанням. Електричний пускач з виведеними назовні проводами служить для ініціювання запалювання суміші.

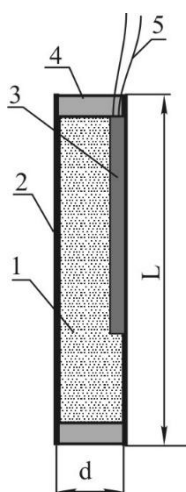


Рис. 1. Конструкція (ГТХ)

"Літокол":

- 1 – газогенеруюча суміш;
2 – полімерна оболонка; 3 – пускач електричний; 4 – пробка полімерна;
5 – електричні проводи

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електричний пускач (див. рис. 2) складається з двох основних елементів: порохової серцевини, розташованої в поліетиленовій оболонці, та електрозапальника з проводами (див. рис. 3).

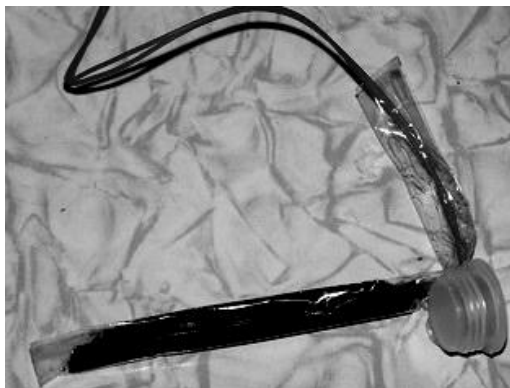


Рис. 2. Пускач електричний з пластиковою пробкою



Рис. 3. Електрозапальник з проводами

Генератор хімічного тиску (ГТХ) «Літокол» належить до класу 5 небезпечних вантажів, підкласу 5.1, зі ступенем безпеки 3 за стандартом ГОСТ 19433-88. Згідно з ГОСТ 2287-93, йому присвоєно серійний номер ООН – 1495. Для автомобільного транспорту застосовується код екстрених заходів 50Е, а для залізничного — номер аварійної картки 501.

ГТХ «Літокол» містить токсичні речовини, які за ГОСТ 12.1.007-76 відносяться до 4 класу небезпеки, що характеризується малошкідливим впливом на людину. Під час роботи з цим пристроєм необхідно використовувати індивідуальні засоби захисту, такі як рукавички, та суворо дотримуватись правил особистої гігієни.

Діаметр «Літокола» становить 29–32 мм, а довжина варіюється від 135 до 303 мм залежно від типу. Існує чотири модифікації генератора: «Літокол-50»,

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Літокол-100», «Літокол-150» і «Літокол-200», які розроблені для різних гірничо-геологічних умов кар'єрів.

Перед використанням генератор насичують дизельним паливом, заливаючи його безпосередньо в патрон. Обсяг дизельного палива визначається відповідно до марки генератора.

Принцип роботи ГТХ «Літокол» базується на швидкій дефлаграції газогенеруючої суміші після ініціації запалювання електричним пускателем. В процесі горіння виділяється велика кількість газів, які створюють тиск, що відокремлює блоки від масиву вздовж стрічки шпурів. Хімічний склад суміші запобігає переходу процесу горіння у детонацію. Швидкість горіння при цьому менша, ніж у вибухових процесах, і відбувається воно виключно в замкнутому просторі шпура.

Таблиця 2.11

Кількість дизельного палива, що заливається в ГТХ "Літокол", та час просочення

Марка ГТХ	Кількість дизельного палива, л	Час просочення, хв
ГТХ "Літокол-50"	0,007	30
ГТХ "Літокол-100"	0,014	50
ГТХ "Літокол-150"	0,021	70
ГТХ "Літокол-200"	0,028	90

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.4. Відвалоутворення

Відкритий видобуток корисних копалин передбачає видалення значних обсягів розкривних порід, які потім розміщують на спеціально відведених ділянках у вигляді відвалів. Відвали бувають двох типів: внутрішні — розташовані безпосередньо в межах кар'єру, та зовнішні — розміщені за його межами. Якщо розкривні породи частково відкидають всередину кар'єру, а частково — поза ним, такий спосіб називають комбінованим. Внутрішні відвали використовують переважно при розробці горизонтальних пластів у повній товщині, а зовнішні — при розробці крутих покладів. Комбінований метод застосовується, як правило, при видобутку великих обсягів розкривних порід або на завершальному етапі нижніх розробок залежно від транспортної схеми.

Вибір місця для розміщення зовнішніх відвалів зазвичай ґрунтується на близькості території до кар'єру, забезпеченні необхідного нахилу та можливості розміщення потрібного обсягу порід. За формою відвали зазвичай мають вигляд неправильної усіченої піраміди, параметри якої включають висоту, кут нахилу, довжину та спосіб переміщення фронту відвалу.

Висота уступу відвалу визначається характеристиками порід і рівнем механізації робіт. Збільшення висоти уступу дозволяє зменшити площу, необхідну для розміщення відвалу, а також скоротити обсяг будівельних робіт і обслуговування транспортних мереж, одночасно підвищуючи продуктивність відвального обладнання. Кількість уступів залежить від площі, виділеної під відвал, та загального обсягу розробки порід. Кут нахилу уступів зазвичай співпадає з кутом нахилу порід і коливається від 30° до 40°, враховуючи фізико-механічні властивості, ступінь розрихлення та вологість матеріалу.

Відвал розкривних порід є геометричною фігурою у вигляді неправильної усіченої піраміди, параметри якої включають висоту, кількість уступів, кут нахилу, приймальну здатність, довжину та спосіб переміщення фронту. Розкривні породи та окислені кварцити зазвичай укладають ярусами завтовшки

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від 20 до 40 метрів. Окислені кварцити зберігають у режимі селективного накопичення. Потенційно родючий ґрунтовий шар зберігають у тимчасових відвалах для подальшого використання при рекультивації земель та інших природних об'єктів.

Транспортування матеріалів до відвалу та їхнє насипання здійснюється за допомогою автосамоскидів. Уздовж усього фронту розвантаження передбачено наявність берми з поперечним нахилом не менше 3° , спрямованим у бік відвала, при цьому вздовж бровки залишається відсіпка шириною не менше 1 метра. Розкриті породи насипають під кутом, відповідним природному нахилу схилу, після чого їх вирівнюють бульдозером. Стабільність відвала постійно контролюється гірничим цехом, а щомісяця перевіряється маркшейдерською службою.

Відвал вскришних порід має форму неправильної усіченої піраміди і характеризується такими параметрами, як висота уступів, їх кількість, кут нахилу тощо. Висота уступу в основному залежить від фізико-технічних властивостей порід та рівня механізації відвальних робіт.

Для формування відвалу застосовується бульдозерне відвалоутворення, яке включає розвантаження автосамоскидів на верхній майданчик уступу, переміщення порід під нахил уступу, вирівнювання поверхні відвалу, а також ремонт і утримання автодоріг.

Заповнення відвалу виконується периферійним методом: автосамоскиди розвантажуються по фронту робіт на відстані 3–5 метрів від відкосу за віяльною схемою, після чого породу переміщують бульдозерами під нахил уступу. Цей спосіб обрано за його економічність, що дозволяє зменшити витрати на планування території та будівництво доріг.

Висота відвалу, сформованого бульдозерами, прийнята на рівні 20 метрів, кількість уступів – 2.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

На кар'єрі основними вантажами технологічного призначення є товарні блоки, бут та штиб, що формуються під час видобувних і гірничо-капітальних робіт, а також м'які і скельні розкривні породи.

Відповідно до досвіду роботи подібних кар'єрів та технічного завдання на проектування, усі перевезення здійснюються технологічним автотранспортом кар'єра. Для руху через населені пункти використовують кар'єрні автосамоскиди КрАЗ 256Б з вантажопідйомністю 12 тонн, технічні характеристики яких наведені в таблиці 2.11. На початковому етапі будівництва кар'єру транспортування рослинного шару також виконувалося за допомогою автосамоскида КрАЗ 256Б.

Таблиця 2.11

Зведені дані про прийняте транспортне і допоміжне обладнання

№ пп	Обладнання	Кількість
Транспортне		
1	Автосамоскид КрАЗ 256Б	
	– робочий парк	2
	– інвентарний парк	3
2	Стріловий автомобільний кран МКТ-6-45	1
Допоміжне		
3	Бульдозер Д-330	1

Перевезення блоків з кар'єру до споживачів здійснюється кар'єрним транспортом вантажопідйомністю 12 тонн, зокрема автосамоскидами КрАЗ 256Б, якщо вага товарного блоку не перевищує 10 тонн. Якщо маса блоку більша за 10 тонн, його транспортування виконується автотранспортом споживача. Відходи, що утворюються під час видобутку блоків і скельних розкривних порід, вивозять на відвали, як і м'які розкривні породи.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб запобігти перекиданню блоку під час транспортування автосамоскидом, його розміщують у кузові так, щоб менше ребро було зверху. Розподіл блоків у транспорті організовують так, щоб навантаження на колеса було рівномірним.

На кар'єрах, де видобувають блочний камінь, стрілові крани є основним вантажним обладнанням, відіграючи роль, аналогічну екскаваторам на рудних і вугільних кар'єрах. Вибір типу, кількості і характеристик кранів визначається технічними параметрами обладнання та гірничо-геологічними особливостями родовища, що розробляється.

2.5. Електропостачання кар'єру

Основні показники електропостачання

- напруга мережі:
 - а) висока напруга, кВ — 10
 - б) низька напруга, кВ — 0,4
- загальна встановлена потужність, кВ — 359
- в тому числі:
 - а) силового обладнання, кВ — 327
 - б) освітлювального, кВ — 32
- кількість та потужність трансформаторних підстанцій, шт./кВА — 2/500
- річна витрата електроенергії, тис.кВт.год — 517,7

Всі електроприймачі, що використовуються на кар'єрі, відносяться до III категорії за надійністю електропостачання.

Електропостачання кар'єру здійснюється від мережі 10 кВ Малинського РЕМ через повітряну лінію 10 кВ, прокладену від фідера села Буки. Відстань від точки підключення до кар'єру становить 0,72 км. Повітряна лінія 10 кВ

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлена на бетонних опорах висотою 11 метрів та оснащена проводом типу АС-50.

Низьковольтні споживачі кар'єру, такі як бурові установки, компресорна станція 2ВМ-24/9, насоси К44/55, ремонтно-механічні майстерні та освітлення, живляться від трансформаторної підстанції, розташованої безпосередньо на території кар'єру.

На майданчику встановлена понижувальна трансформаторна підстанція з трансформатором, у якого напруга на низьковольтній стороні становить 0,4 кВ із ізольованою нейтраллю. Від цієї підстанції відходить повітряна лінія 0,4 кВ, яка забезпечує електропостачання основних споживачів кар'єру, компресорної станції, системи водовідведення, стаціонарного освітлення та інших об'єктів.

2.5.1. Кабельні лінії

Для передачі електроенергії від комплектної трансформаторної підстанції до силових споживачів використовують кабелі марки КГ. На кар'єрі ці кабелі прокладають відкрито на спеціальних опорах, званих "козлами", а в місцях перетину з транспортними шляхами — в захисних трубах з дотриманням правил безпеки.

Для організації освітлення кар'єру кількість світильників та їх потужність, необхідні для забезпечення заданого рівня освітленості, визначають методом світлового потоку.

Щоб досягти потрібного рівня освітленості на певній площі, потрібно забезпечити сумарний світловий потік, який обчислюється за формулою:

$$\sum F = E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot K_n, \text{лм} \quad (2.33)$$

де K_3 – коефіцієнт запасу, що враховує втрати світла від забруднення відбивача, також старіння лампи. $K_3=1,1$.

K_n – коефіцієнт, який враховує втрати світла в залежності від конфігурації освітлювальної площі. $K_n=1,15$.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

S – площа, яка потребує освітлення.

$$S = 200 \cdot 200 = 40000 \text{ м}^2$$

Мінімальна необхідна освітленість дорівнює 5 лк – ЕПБОР 464.

$$\sum F = 5 \cdot 40000 \cdot 1.1 \cdot 1.15 = 253000, \text{ лм}$$

Оптимальним освітлювальним приладом за характеристиками є лампа ДКСТ-20000, яка має світловий потік 260000 лм.

Загальна кількість освітлювальних пристроїв розраховується за формулою:

$$n = \frac{\sum F}{F_{\text{л}} \cdot \eta}, \text{ шт.} \quad (2.34)$$

де $F_{\text{л}}$ – світловий потік лампи, лм.

η – к.к.д. освітлювального пристрою.

$$n = \frac{253000}{260000 \cdot 1} = 1 \text{ шт.}$$

Висота освітлювальної вишки визначається за формулою:

$$H = \sqrt{\frac{I \cdot \cos \alpha}{E_{\Gamma} \cdot K_3}}, \text{ лк.} \quad (2.35)$$

де E_{Γ} – горизонтальна освітленість. $E_{\Gamma} = 5$ лк.

I – сила світла пристрою, яка направлена під кутом 80° .

$$H = \sqrt{\frac{260000 \cdot \cos 80^\circ}{5 \cdot 1.1}} = 15 \text{ м.}$$

Таким чином, для досягнення необхідного рівня освітленості в 5 люксів на кінцевій ділянці кар'єру застосовується ксенонова лампа типу ДКСТ-20000 у поєднанні зі світловим приладом ОУКсН-20000. Лампа встановлюється на металевій мачті висотою 15 метрів.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5.2. Розрахунок електричних навантажень та витрати електроенергії

Таким чином, з урахуванням коефіцієнта використання та максимального навантаження визначають середню та максимальну потужність, що споживається електроприймачами.

Річне споживання електроенергії розраховується на основі середньої потужності, а вибір обладнання і розрахунок перерізу провідників – за максимальною потужністю.

Середня потужність для найбільш навантаженої зміни обчислюється за формулою:

$$P_{с.м.} = K_v \cdot P_{ном}, кВт \quad (2.36)$$

де K_v – коефіцієнт використання електроприймачів; визначається по довідникам.

$P_{ном}$ – встановлена потужність електроприймача з однаковим режимом.

Розрахункові навантаження, що враховують півгодинні пікові значення активного навантаження, визначаються за такою формулою:

$$P_{м.} = K_{макс} \cdot P_{с.м.}, кВт \quad (2.37)$$

де $K_{макс}$ – коефіцієнт максимуму активної потужності; визначається по таблицям.

Розрахунковий (півгодинний) максимум струму визначається за формулою:

$$I_{м} = \frac{P_{м}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi}. \quad (2.38)$$

Розрахункові максимальні значення реактивної потужності обчислюються за формулою:

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \sin \phi. \quad (2.39)$$

Згідно з «Вказівками з визначення електричних навантажень», критичний струм приймається втричі більшим за номінальний струм.

Річне споживання активної енергії розраховується за такою формулою:

а) для силових споживачів

$$W_{a.c.} = P_{сер} \cdot T_c, \quad (2.40)$$

б) для освітлювальних установок

$$W_{a.c} = P_{o.сер.} \cdot T_{o.сер.}, \quad (2.41)$$

де T_c – річна кількість годин роботи силових споживачів;

$T_{o.сер.}$ – річна кількість годин використання освітлювальних навантажень.

Таким чином, річна витрата активної енергії по кар'єру:

$$W_{a.p.} = W_{a.c.} + W_{a.o.}, \text{кВт} \quad (2.42)$$

Річна витрата реактивної енергії:

$$W_{p.p} = Q_{сер} \cdot T_c, \text{кВт} \cdot \text{год}. \quad (2.43)$$

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6. Водовідлив

Будівництво кількох нових кар'єрів навколо існуючого призвело до повного висихання осадових порід та кори вивітрювання на його бортах. Вода з'являється в цих породах лише після дощів та танення снігу. У таких умовах приплив води в кар'єр коливається від 2 до 6 м³ на добу.

Для збору цієї води в кар'єрі встановлюють водозбірник, який зазвичай розташовується у найнижчій частині підосви. За потреби споруджується спеціальний зумпф, об'єм якого розраховується на збір дощових вод, що надходять протягом 12–16 годин.

Вода з водозбірника перекачується насосом К 44/55, змонтованим на понтоні, у відстійник, а звідти — у водосховище чистої води.

Об'єм припливу води в кар'єр через атмосферні опади, що випадають на його площі, розраховується за формулою:

$$q_a = \frac{A \cdot F}{t}, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (2.44)$$

де A – середньорічна сума опадів, м

$$A = 0,6 \text{ м};$$

F – площа кар'єру, м²

$$F = 25000 \text{ м}^2;$$

t – число годин в році, годин

$$t = 8760 \text{ годин.}$$

$$q_a = \frac{0,6 \cdot 25000}{8760} = 1,7 \text{ м}^3/\text{год} = 40,8 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

Приплив зливових вод із площ, визначається за формулою:

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{\text{л}} = C \cdot a \cdot F \cdot \phi, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (2.45)$$

де C – кліматичний коефіцієнт, що характеризує розрахункову зливу. Використовується відповідно ізоліній для Житомирської області;

a – коефіцієнт, враховуючий сповільнення стоку і вбирання води ґрунтом, який залежить від довжини і уклону водозбірника, $a = 0,18$;

F – водозбірна площа, м^2 , $F = 0,2 \text{ км}^2$;

ϕ – додатковий коефіцієнт, який враховує водопроникність ґрунтів. Для ґрунтів району будівництва кар'єру $\psi = 0,4$;

$$q_{\text{л}} = 24 \cdot 0,18 \cdot 0,2 \cdot 0,4 = 0,346 \text{ м}^3/\text{с} \text{ або } 20,74 \text{ м}^3/\text{хв}.$$

При прийнятій тривалості зливи в 20 хвилин визначається одночасний приплив води з прилеглих до кар'єру площ під час сильного дощу.

$$q_{\text{л}} = 20,74 \cdot 20 = 415 \text{ м}^3.$$

При максимальному часі відкачування зливової води, що приймається рівним 20 годинам, обсяг зливогого припливу води в кар'єр становитиме:

$$\frac{415}{20} = 20,74 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Сумарний водоприплив в кар'єр складатиме:

$$Q = 5,5 + 1,7 + 20,74 = 27,94 \text{ м}^3/\text{год}.$$

З урахуванням необхідного резерву загальна продуктивність насосів кар'єрного водовідливу має бути не меншою за $35 \text{ м}^3/\text{год}$.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для відкачування води при максимальному припливі 27,94 м³/год використовується насос К 44/55а з продуктивністю 40 м³/год. Спостереження за останні три роки показали, що процеси випаровування та інфільтрації води з водоймища компенсують обсяг зливових та талих вод, що надходять у кар'єр.

2.7. Вентиляція

Склад повітря в кар'єрі має відповідати встановленим нормативам щодо вмісту основних компонентів та шкідливих домішок, таких як пил і газу, з урахуванням чинних стандартів і норм.

У робочій зоні концентрація кисню в повітрі повинна бути не меншою за 20,0 % за об'ємом, а вміст вуглекислого газу — не більше 0,5 %.

					ГТТБ.ДП25.184.06.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Охорона надр

Список основного гірничо-транспортного обладнання, яке застосовується для виконання розкривних та видобувних робіт, наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Перелік гірничо-транспортного устаткування

Назва устаткування	Марка	Кількість
Автосамоскид	КРЗ-256Б	1
Бульдозер	Т-330	1
Екскаватор	VOLVO EC 360	1
Буровий станок	GM	1
Автокран	МКТ-6-45	1
Бурова установка	Кворі Командо-120	1

Для створення безпечних умов праці та попередження нещасних випадків і професійних захворювань працівників велике значення має комплексне облаштування підприємства, яке включає планування, конструкцію будівель, системи вентиляції, освітлення та інші важливі складові.

					ГТТБ.ДП25.184.06.03.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Зеленко В.Б.				Розділ 3	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Остафійчук Н.М						1	
Керівник	Остафійчук Н.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

Планування кар'єру враховує виробничі, транспортні, економічні, гігієнічні та інші вимоги. Виробничий майданчик відповідає санітарним нормам щодо впливу прямого сонячного світла, природного провітрювання, має рівну поверхню та схил, що забезпечує ефективне відведення поверхневих і стічних вод.

У санітарно-захисній зоні розташовані пожежний щит, гараж, складські приміщення та адміністративно-службові будівлі. Працівники, які приймаються на кар'єр, проходять попереднє навчання з охорони праці, що включає інструктаж щодо використання засобів індивідуального захисту та заходів профілактики професійних захворювань.

Адміністративно-побутові приміщення на кар'єрі включають гардероби для робочого та верхнього одягу, кімнати для сушіння і знепилення робочого одягу, а також туалети.

Для зимового періоду на кар'єрі обладнано спеціальне приміщення для обігріву працівників, оснащене столами, стільцями, умивальниками з милом і вішалками для верхнього одягу. Температура в цьому приміщенні підтримується не нижче +20 °С.

Кабіни екскаваторів утеплені та оснащені безпечними опалювальними приладами. Для водопостачання об'єктів використовується вода загального користування та джерела, розташовані на території кар'єру.

У кабінах екскаваторів і вантажопідйомних механізмів застосовується система кондиціювання повітря. Для працівників на відкритому повітрі передбачені спеціальні приміщення для зігрівання у холодний період з температурою 21–23 °С, а також обладнання для швидкого прогрівання кінцівок за допомогою теплового випромінювання.

Медичне обслуговування кар'єру забезпечує найближча лікарня в смт Іршанськ. В аптечках першої допомоги, розташованих у майстернях, на основних гірничих і транспортних агрегатах та в гардеробних, завжди є необхідні медичні засоби. Доставка потерпілого або раптово захворілого

					ГТТБ.ДП25.184.06.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

працівника від пункту медичної допомоги до лікарні здійснюється санітарним транспортом кар'єру.

Пересування працівників у межах кар'єру дозволяється лише по чітко визначених пішохідних доріжках, які в зимовий період посипають піском для запобігання ожеледиці. На перехрестях цих доріжок з автодорогами встановлені знаки «Пішохідний перехід».

З огляду на характер видобувних робіт, особливості машин і механізмів, а також вимоги безпеки, кар'єр належить до III групи з видобутку штучного каменю.

Видобуток штучного каменю та великих блоків у кар'єрі здійснюється уступами з послідовним розробленням зверху вниз із поділом уступів на підступи. При видобутку граніту висота підступу не перевищує 1,5 м. У випадках роботи горизонтальними заходами допускається збільшення висоти підступу, але не більше розміру одного блоку, при цьому блок повинен вийматись зверху.

Ширина робочого майданчика уступу має бути достатньою для розміщення техніки, механізмів, гірської маси та запасу матеріалів, а також забезпечувати вільні проходи шириною не менше 1 метра.

					ГТТБ.ДП25.184.06.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Заходи з охорони праці

3.2.1. Техніка безпеки при використанні НРЗ

Загальні положення

Невибуховий руйнівний засіб (НРЗ), розроблений Інститутом «Вніістром», призначений для ефективного видобутку природного каменю та руйнування монолітних конструкцій. Завдяки екологічній безпечності його застосування можливе у вже діючих виробничих цехах, населених пунктах та інших місцях. Процес руйнування гірських порід і монолітних об'єктів із використанням НРЗ не спричиняє виникнення ударних чи сейсмічних хвиль, розльоту уламків або виділення шкідливих газів.

Для розколювання гірських порід під час видобутку блоків і руйнування монолітів застосовується метод заповнення шпурів, попередньо пробурених у визначеній площині, підготовленим розчином НРЗ.

Принцип дії НРЗ

Під час реакції вода, змішана з порошкоподібним НРЗ, утворює робочу суміш, яка заливається у шпури, пробурені в руйнуючому об'єкті. В результаті гідратації порошку НРЗ ця суміш твердне і збільшується в об'ємі, що призводить до зростання тиску на стінки шпурів. Це спричиняє виникнення розтягувальних напружень у руйнуючому об'єкті, які перевищують його межу міцності, що веде до появи тріщин.

НРЗ характеризується високою гігроскопічністю, через що його працездатність може погіршуватися під час транспортування та зберігання.

Порядок проведення робіт при використанні НРЗ

Процес розколювання гірських порід або руйнування монолітних об'єктів складається з кількох етапів: буріння шпурів за визначеною схемою у гірському масиві чи руйнуючому об'єкті, приготування робочого розчину та його заливання у шпури.

					ГТТБ.ДП25.184.06.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ефективного відокремлення монолітів від масиву за допомогою НРЗ необхідна наявність не менш ніж трьох вільних площин. Шпури бурять вздовж лінії розколу і заливають розчином на всю їхню глибину.

Рекомендовані параметри буріння шпурів для розколу граніту такі:

- відстань між шпурами в ряду – 0,2–0,25 м;
- відстань від крайніх шпурів до вільної поверхні – 0,1–0,15 м;
- глибина буріння – 0,7–0,9 висоти моноліту;
- питома витрата НРЗ – 3,0–8,0 кг/м³.

Для зменшення витрат НРЗ допускається залишати кожен четвертий або п'ятий шпур вільним, окрім крайніх шпурів, що прилягають до вільної поверхні.

Підготовка розчину включає вилучення порошку з вологостійкої упаковки та занурення його у воду. Кількість порошку визначається сумарною довжиною пробурених шпурів.

Час насичення порошку водою становить 13–18 хвилин, а температура води не має перевищувати +26–28 °С у теплу пору року, щоб уникнути передчасного спрацювання НРЗ. Найкраще проводити підготовку розчину вранці в жарку погоду.

Після насичення порошку розчин заливають у шпури. Для запобігання витіканню розчину шпури закривають картоном із вантажем. Зменшення відстані між шпурами скорочує час утворення тріщин і процес розколу.

3.2.2. Електробезпека

Електробезпека — це сукупність організаційних і технічних заходів, спрямованих на захист людей від небезпечних впливів електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля та статичної електрики.

Норми опору захисного заземлення регламентуються «Правилами пристроїв електроустановок». У електричних мережах опір захисного заземлення не повинен перевищувати 4 Ом, для джерел струму потужністю

					ГТТБ.ДП25.184.06.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

понад 100 кВА – 10 Ом, а в установках із напругою понад 1000 В і струмами короткого замикання на землю понад 500 А – 0,5 Ом.

Освітлювальні мережі на кар'єрах і стаціонарні ліхтарі на мобільній техніці працюють у мережах з ізольованою нейтраллю при напрузі до 220 В. Для спеціальних систем освітлення дозволяється застосовувати напругу вище 220 В.

Ручні переносні ліхтарі живляться напругою не більше 42 В змінного струму або до 60 В постійного струму, а у небезпечних умовах – не вище 12 В.

Для освітлення відвалів та автодоріг поза межами кар'єру дозволяється використовувати напругу 380/220 В і мережі з глухозаземленою нейтраллю. Проводи освітлювальної мережі та ліхтарі можуть бути закріплені на опорах контактної мережі постійного струму з напругою до 1650 В, якщо відстань між контактним проводом і проводом освітлення становить не менше 1,5 м по вертикалі та 1 м у горизонтальній площині. Підвішування проводів сигналізації та зв'язку на опорах контактних проводів заборонено. При заміні освітлювальної мережі, підвешеної на опорах контактної мережі, напруга з контактної мережі має бути відключена. Аналогічно, під час ремонту освітлювальної мережі чи ліхтарів напруга відключається.

Пристрої зв'язку та сигналізації живляться напругою не більше 220 В від освітлювальної мережі або від акумуляторів і випрямлячів, за винятком спеціальних транспортних пристроїв. Для сигнальних пристроїв, окрім систем безпеки, що працюють на 24 В, допускається застосування оголених проводів. Всі телефонні лінії є двопровідними. Підземне прокладання кабелів зв'язку на кар'єрах здійснюється у зонах, де не проводяться гірничі роботи.

					ГТТБ.ДП25.184.06.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Річна продуктивність кар'єру становить:

- по корисній копалині – 25000 м³/рік;
- по блочній продукції – 5800 м³/рік.

Режим роботи кар'єру: в одну зміну тривалістю 8 годин – 260 днів на рік.

Всього на підприємстві працює 33 працівника. Сума заробітної платні становить 55240 грн./м, та 662880 грн./рік (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Обов'язкові платежі підприємства

Види нарахувань	Сума нарахувань
Загальний фонд заробітної плати	1223200
Збір на обов'язкове державне страхування (32%)	391422
Збір на обов'язкове соціальне страхування (2,9%)	35472
Нарахування на нещасний випадок (2,1%)	25687
Збір на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття (1,9%)	23240
Загальна сума нарахувань на заробітну плату	1699022

Збір на обов'язкове страхування:

$$З_6 = \frac{1223200 \cdot 32\%}{100\%} = 391422 \text{ грн.}$$

Збір на обов'язкове соціальне страхування:

$$З_с = \frac{1223200 \cdot 2,9\%}{100\%} = 35422 \text{ грн.}$$

					ГТТБ.ДП25.184.06.04.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Зеленко В.Б.			Економічна частина	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.		Остафійчук Н.М					1	
Керівник		Остафійчук Н.М				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51		
Н. Контр.		Башинський С.						
Зав. каф.		Башинський С.						

Нарахування на нещасні випадки:

$$З_n = \frac{1223200 \cdot 2,1\%}{100\%} = 25687 \text{ грн.}$$

Збір на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття:

$$З_o = \frac{1223200 \cdot 1,9\%}{100\%} = 23240 \text{ грн.}$$

Амортизаційні нарахування наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Амортизаційні нарахування

Назва об'єкту	Балансова вартість тис. грн	Сума амортизації, тис. грн.
Зварювальна токарна будівля	123,57	1,58
Склад ПММ	38,25	0,48
Адміністративна будівля	16120,78	230
Всього	16282,6	232,06
Транспортні засоби		
Автомобіль КрАЗ-65032-060	28191,76	1879,43
Автобус ЛаЗ-32-05	19453,85	1296,92
Автомобіль УАЗ	11917,65	976,25
Інші	91316,55	6087,77
Всього	150278,71	19040,37
Машини і обладнання		
Бурова установка "Командо 120"	18151,57	707,2
Бульдозер	30328,72	1181,64
Кран КС-55712	27645,77	1077,12
Екскаватор	33671,63	1311,88
Бурова установка GM	57898,73	2255,79
Гідроклинова установка „ДАРДО”	16407,78	639,26
Інші	58795,05	2290,72
Всього	242899,26	9463,6

Загальна сума амортизації визначається за формулою:

					ГТТБ.ДП25.184.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sum A = A_I + A_{II} + A_{III}, \quad (4.1)$$

де A_I, A_{II}, A_{III} – відповідно сума амортизації I, II, III груп;

$$\sum A = 232060 + 19040,37 + 9463,6 = 260564 \text{ грн.}$$

Транспортно-заготовельні втрати на матеріали – 143696 грн.

Витрата на запасні частини – 19125,1 грн.

Виручка від реалізації продукції визначається за формулою:

$$B = V_{m.б} \cdot C_{m.б} \quad (4.2)$$

де $V_{m.б}$ – об'єм товарних блоків групи, м³;

$C_{m.б}$ – ціна 1 м³ товарних блоків відповідної групи, грн.

Таблиця 4.3

Витрати пального

Найменування матеріалу	Кількість за рік, л	Вартість без ПДВ, грн.	Вартість за рік, грн.
Дизельне паливо	96000	15,50	528000,00
Бензин	9700	15,25	50925,0
Масло (трансмісійне, моторне)	6720	18,28	55641,6
Загальні витрати на ПММ			634 566,6

Таблиця 4.4

Ціни за якими реалізуються товарні блоки

	Група	Од. вим.	Ціна, грн
Граніт	I	м ³	2560
	II	м ³	2200
	III	м ³	1950
	IV	м ³	1700

					ГТТБ.ДП25.184.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід блоків кожної групи

Група	Об'єм, м ³	%
I	232	4,0
II	1218	21
III	1740	30
IV	2610	45

$$B_I = 232 \cdot 2560 = 361920 \text{ грн}$$

$$B_{II} = 1218 \cdot 2200 = 1461600 \text{ грн}$$

$$B_{III} = 1740 \cdot 1950 = 1653000 \text{ грн}$$

$$B_{IV} = 2610 \cdot 1700 = 1827000 \text{ грн}$$

Загальна виручка від реалізації блоків

$$B_p = B_I + B_{II} + B_{III} + B_{IV} = 5303520 \text{ грн.} \quad (4.3)$$

Загальна виручка від реалізації блоків без ПДВ:

$$B_{\text{заг}} = 5303520 \cdot 5/6 = 4419600 \text{ грн.}$$

Загальний прибуток від реалізації блоків визначається за формулою:

$$\Pi = B_{\text{заг}} - \Phi;$$

$$\Pi = 4419600 - 3608150 = 811450 \text{ грн.}$$

Загальна рентабельність підприємства визначається за формулою:

$$P = \frac{\Pi}{\Phi_o} \cdot 100\% \quad (4.4)$$

$$P = \frac{811450}{3608150} \cdot 100 = 22,4\%$$

					ГТТБ.ДП25.184.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.6

Техніко-економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	Величина
Корисна копалина	Граніт	
Річна продуктивність кар'єру:		25000
– по корисній копалині	м ³	5800
– по товарним блокам		
Режим роботи кар'єру:		260
– робочих днів на рік		1
– робочих змін на день		8
– тривалість зміни		
Спискова чисельність працюючих в т. ч. робітників	чол.	33
Загальний річний фонд заробітної плати	грн.	1699021
Балансова вартість обладнання	грн.	393178
Собівартість 1 м ³ товарного блока	грн.	622,1
Прибуток	грн.	811450
Загальний рівень рентабельності	%	22,4

Собівартість продукції

Таблиця 4.7

Загальні затрати по кар'єру

Показники	Значення, грн.
Фонд заробітної плати	1699021
Амортизація	260564
Матеріальні витрати	797387
Електроенергія	9538
Вибухові роботи	430121,3
Інші витрати	1421788
Всього	3608150

					ГТТБ.ДП25.184.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Собівартість 1 м³ товарного блоку визначається:

$$\Phi_2 = \Phi_0 / V_6 = 3608150 / 5800 = 622,1 \text{ грн.} \quad (4.5)$$

де Φ_0 – загальні затрати на кар'єрі;

V_6 – річна продуктивність кар'єру по товарним блокам.

Техніко-економічні показники кар'єру після впровадження нової технології

Після впровадження запропонованої нової технології техніко-економічні показники кар'єру зміняться таким чином:

збільшиться продуктивність кар'єру:

- по корисній копалині становитиме – 25000 м³;
- по товарним блокам – 5800 м³.

Таблиця 4.8

Собівартість продукції

Показники	Значення, грн.
Фонд заробітної плати	1699021
Амортизація	28503,03
Матеріальні витрати	797387
Електроенергія	9538
Вибухові роботи	430121,3
Інші витрати	1421780
Всього	3608141

Загальні затрати по кар'єру

Собівартість 1 м³ товарного блока визначається за формулою:

$$\Phi_2 = \Phi_0 / V_6 = 3700420 / 6000 = 601 \text{ грн.} \quad (4.6)$$

де Φ_0 – загальні затрати на кар'єрі;

V_6 – річна продуктивність кар'єру по товарним блокам.

					ГТТБ.ДП25.184.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Умовні показники підприємства

Таблиця 4.9

Ціни за якими реалізуються товарні блоки

	Група	Од. вим.	Ціна, грн.
Граніт	I	м ³	1560
	II	м ³	1200
	III	м ³	950
	IV	м ³	700

Вихід блоків кожної групи

Група	Об'єм, м ³	%
I	290	5
II	1550	25
III	2188	36
IV	1972	34

Виручка від реалізації продукції визначається за формулою:

$$B = V_{m.б} \cdot C_{m.б} \quad (4.7)$$

де $V_{m.б}$ – об'єм товарних блоків каменю певної групи, м³;

$C_{m.б}$ – ціна 1 м³ товарних блоків каменю відповідної групи, грн.

$$B_I = 290 \cdot 1560 = 453400$$

$$B_{II} = 1550 \cdot 1200 = 1860000$$

$$B_{III} = 2188 \cdot 950 = 2078600$$

$$B_{IV} = 1972 \cdot 700 = 1380400$$

Загальна виручка від реалізації блоків каменя

$$B_p = B_I + B_{II} + B_{III} + B_{IV} = 5557400 \text{ грн.} \quad (4.8)$$

Загальна виручка від реалізації блоків без ПДВ:

$$B_{заг} = 5557400 \cdot 5/6 = 4631166 \text{ грн.}$$

Загальний прибуток від реалізації блоків каменю визначається за формулою:

$$\Pi = B_{заг} - \Phi_0; \quad (4.9)$$

$$\Pi = 4631166 - 3700420 = 930746 \text{ грн.}$$

Загальна рентабельність підприємства визначається за формулою:

$$P = \frac{\Pi}{\Phi_0} \cdot 100 \% \quad (4.10)$$

$$P = \frac{930746}{3700420} \cdot 100 \% = 25,15 \%$$

					ГТТБ.ДП25.184.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведені техніко-економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	Величина	Після удосконале ння	Відхилення	
				+	%
Річна продуктивність кар'єру:					
— по корисній копалині	м ³	25000	25000	0	0
— по товарним блокам		5800	6000	+200	+3,4
Чисельність працюючих	чол.	33	33	0	0
Фонд заробітної плати	грн.	1699021	1699021	0	0
Амортизація	грн.	28503,03	28503,03	0	0
Електроенергія	грн.	9538	9538	0	0
Матеріальні витрати	грн.	797387	809387	+12000	+15
Собівартість 1 м ³ товарного блока	грн.	622,1	601	-21	-3,3
Прибуток	грн.	811450	930746	+119296	+14,7
Рентабельність	%	22,4	24,15	+ 1,75	

ВИСНОВКИ

За результатами аналізу можна стверджувати, що для підвищення ефективності видобутку блоків природного каменю рекомендується застосування ГТХ «Літокол» замість димного порошу. Такий підхід сприятиме збільшенню продуктивності кар'єру завдяки поліпшенню обробки блочної сировини та зниженню втрат блоків.

					ГТТБ.ДП25.184.06.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про охорону праці».
2. Гірничий Закон України.
3. Кодекс цивільного захисту України.
4. Кодекс України про надра.
5. Водний кодекс України.
6. Закон України “ Про забезпечення санітарного й епідемічного благополуччя населення”.
7. НАПБ А.01.001.-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».
8. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».
9. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво».
10. ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення».
11. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві».
12. ДБН В.1.1.7–2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва».
13. ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів».
14. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом».
15. НПАОП 0.00-1.58-12 «Правила охорони праці під час експлуатації електроустановок та електромереж на відкритих гірничих роботах».

					ГТТБ.ДП25.184.06.ЛТ.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Зеленко В.Б..				Використана література	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Остафійчук Н.М					Н	1	
Керівник	Остафійчук Н.М					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-51		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

16. НПАОП 0.00-3.10-08 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам гірничодобувної промисловості.

17. НПАОП 14.0-1.01-85 «Правила техніки безпеки і виробничої санітарії в нерудній промисловості».

18. СНіП II-89-80 «Генеральні плани промислових підприємств».

19. СНіП 2.05.07-91* «Промисловий транспорт».

20. СНіП 21-01-97 «Пожежна безпека будинків і споруд».

21. ДСТУ 7238:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація».

22. ДСТУ 7239:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація».

23. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 «Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин».

24. Збірник нормативно-методичних документів у сфері поводження з відходами, том 1 і том 2.

25. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

26. ДСанПіН 2.2.7.029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення», Енергосталь, Харків, 2000.

27. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

28. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

29. ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

					ГТТБ.ДП25.184.06.ЛТ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30. Бакка М.Т., Котенко В.В. Гірничо-геометричне планування гірничих робіт на родовищах облицювального каменю для збільшення коефіцієнту виходу блочної сировини // Вісник Криворізького технічного університету / Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Криворізький технічний університет, 2005. – Вип. 9. – С. 20–23.

31. Бакка М.Т., Криворучко А.О., Купкін Є.С., Подчашинський Ю.О., Ремезова О.О. Визначення показників іризації декоративного каменю // Геолого-мінералогічний вісник Криворізького технічного університету. – 2004. – №1 (11). – С. 19–25.

32. Бакка М.Т., Кузьменко О.Х., Сачков Л.С. Видобування природного каменю. Геолого-промислова і технологічна оцінка родовищ природного каменю: Навч. посібник. – К.: Віпол, 1993. – Ч. 1. – 352 с.

33. Бакка М.Т., Ремезова О.О., Криворучко А.О., Купкін Є.С., Подчашинський Ю.О. Визначення показників кольору та геометричних характеристик текстури облицювального каменю // Сборник научных трудов Национального горного университета. – 2004. – №19. – Том 1. – С. 23–30.

34. Вербовчук О.О. Геолого-економічна оцінка Андріївського-2 родовища лабрадориту в Коростишівському районі Житомирської області. – с.м.т. Нова Борова: Приватне підприємство “Руф”, 2002. – Кн. 1. – 168 с.

35. Галецький Л.С. Стратегія і проблеми реалізації природних ресурсів кольорового каменю України // Бюлетень першої міжнародної конференції “Коштовне та декоративне каміння”. – Київ, 1999. – С. 53–54.

36. Гелета О.Л. Оцінка декоративної якості гірських порід при геолого-розвідувальних роботах на родовищах Українського щита: Автореф. дис. канд. геолог. наук. – К., 2001. – 11 с.

					ГТТБ.ДП25.184.06.ЛТ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		