

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: Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при
підготовці гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Кар'єр «Дідковичі»

Виконав: студент(ка) 2-го курсу,
групи РР-50с
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Кукицяк Роман
Васильович 

Керівник: к.т.н., доц. Шамрай В.І. 

Рецензент: к.т.н., доц. Башинський С.І. 

Житомир – 2024

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення:	Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра:	розробки 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)

“05”

04

2024 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Кукицяка Романа Васильовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Кар'єр «Дідковичі»

Керівник роботи к.т.н., доц. Шамрай В.І.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “5” квітня 2024 р.
№ 132/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: проект розробки кар'єру; план розвитку гірничих робіт; геологічний звіт родовища та інші необхідні матеріали.

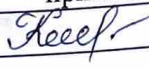
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

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. Календарні плани гірничих робіт. 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	Шамрай В.І.		

7. Дата видачі
завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	13.04.2024	
2	Написання розділу 2	26.04.2024	
3	Написання розділу 3	06.05.2024	
4	Написання розділу 4	15.05.2024	

Студент

Кукицяк Р.В.



Керівник роботи

Шамрай В.І.



Я, Кукицяк Роман Васильович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Кар'єр «Дідковичі» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«13» серпня 2024 р.

Жеєєє
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	7
1.1. Геологічна будова родовища	7
1.2. Геологічна характеристика родовища	9
1.3. Гідрогеологічна і гідрологічна характеристика району родовища	12
1.4. Балансові і промислові запаси корисної копалини	13
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	14
2.1. Інформація про підприємство	14
2.1.1. Режим роботи підприємства	15
2.1.2. Строк служби кар'єру.....	17
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин	17
2.2.1. Система розробки.....	17
2.3. Система розробки родовища корисних копалин.....	20
2.3.1. Розкривні роботи.....	20
2.3.2. Проведення капітальних гірничих виробок	24
2.3.3. Розрахунок капітальної траншеї.....	24
2.3.3. Видобувні роботи.....	29
2.3.4. Розрахунки об'ємів видобувних робіт.....	32
2.3.4. Відвалоутворення.....	43
2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	45
2.5. Електропостачання кар'єру	47
2.5.1. Кабельні лінії	48
2.5.2. Розрахунок електричних навантажень та витрати електроенергії..	49
2.6. Водовідлив.....	51
2.7. Вентиляція	54

					КГТБ.ДР24.29.ЗМ.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст			
Студент	Кукицяк Р.В.							
К.Розд.	Шамрай В.І.							
Керівник	Шамрай В.І.							
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с			

	5
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	55
3.1. Охорона надр.....	55
3.2. Заходи з охорони праці	58
3.2.1. Техніка безпеки при використанні НРЗ	58
3.2.2. Електробезпека	59
3.2.3. Пожежний захист	61
3.2.4. Безпека при переміщенні механізмів та людей	62
3.2.5. Розрахунок заземлення.....	63
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	66
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	75

					КГТБ.ДР24.29.ЗМ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Запаси корисної копалини загальнодержавного значення – незмінених вивітрюванням граніт родовища, придатних для видобутку блоків відповідно до вимог ДСТУ Б EN 1467:2007 «Камінь природний. Блоки необроблені. Вимоги», затверджені ДКЗ України (Протокол № 3687 від 27.10.2016 року, Додаток Б) станом на 01.10.2016 року за категорією А у кількості 102 тис. мЗ, за категорією В у кількості 74 тис. мЗ, за категорією С1 у кількості 177 тис. мЗ, за категоріями А+В+С1 у кількості 353 тис. мЗ. Фактичний вихід блоків становить 21,2 %.

Дідковіцький кар'єр – найбільше родовище натурального каменю в Україні. Він розташований у селі Дідковичі на Житомирщині. Тут видобувають високоміцний Український граніт у рожево-коричневому кольорі. На його поверхні добре простежуються кристали мікрокліну з плямами біотиту. Завдяки чудовим естетичним та фізико-механічним властивостям, природний камінь повсюдно використовують у будівництві та дизайні інтер'єрів. Граніт Дідковичі відноситься до першого класу природної радіації, тому підходить для зовнішнього та внутрішнього оздоблення стін. До його складу не входять речовини, які здатні нашкодити людині чи навколишньому середовищу.

					КГТБ.ДР24.29.ВС.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Кукицяк Р.В.				<i>Вступ</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Шамрай В.І.						1	2
Керівник	Шамрай В.І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Геологічна будова родовища

Площа ділянки спеціального дозволу становить 5,0 га. Розвідане родовище розташоване у південній частині цієї ділянки, а площа проектного кар'єру для розробки запасів родовища складає 2,72 га. Абсолютні відмітки поверхні родовища варіюються в межах 202,2-206,3 м. По середині ділянки проходить невелика полого балка, яка заболочена та покрита вологолюбивою рослинністю та чагарниками.

Загальною особливістю ландшафту району розміщення родовища є його рівнинний характер з рослинністю, характерною для південного Полісся і північної лісостепової зони. Тут ліс, рідколісся, чагарники і низькі заболочені ділянки перемежуються з широкими рівнинами, на яких інколи височать куполоподібні підняття кристалічних порід, що іноді виходять на денну поверхню.

Клімат району помірно-континентальний. Середньорічна кількість опадів становить 450-500 мм, потужність сніжного покриву — 0,3-0,5 м, глибина промерзання ґрунту — 0,6-0,8 м. Середньорічна температура повітря +5, +6° С, середня температура липня +18,5° С, а січня -6,2° С.

В економічному відношенні район є сільськогосподарським, спеціалізованим на вирощуванні технічних і зернових культур.

					КГТБ.ДР24.29.01.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Характеристика родовища корисної копалини	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент	Кукицяк Р.В.							
К.Розд.	Шамрай В.І.						1	
Керівник	Шамрай В.І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

Характерною особливістю району родовища є невелика глибина залягання кристалічного фундаменту, перекритого тонким шаром мезо-кайнозойських відкладень, що сприяло виявленню родовища граніту.

В геологічній будові родовища беруть участь два геолого-структурні поверхи:

Нижній поверх, це кристалічний фундамент нижнього протерозою із корою вивітрювання кристалічних порід.

Верхній поверх, це осадовий, представлений різнозернистими гляціальними пісками сірого кольору і супісками четвертинного віку.

Поверхня покрівлі граніту являє собою слабопологу куполоподібну структуру дещо витягнуту з північного заходу на південний схід з максимальною товщиною в районі кар'єру, де граніт виходить на денну поверхню. На флангах куполу, за винятком його південно-східної частини, спостерігається плавне зниження покрівлі структури.

Породи, які приймають участь в геологічній будові родовища складаються в наступну стратиграфічну схему:

- Кайнозойська група (KZ)
- Четвертинна система (Q)
- eIV Ґрунтово-рослинний шар 0,43–0,6 м
- aIV Алювіальні піски й супіски 0,82–6,2 м
- Мезозой-кайнозой (eMZ-KZ)
- eMZ-KZ Каолінізована і жорствяниста кора вивітрювання кристалічних порід. 0,52–2,3 м
- Нижній протерозой (PR₁)
- Коростенський інтрузивний комплекс (PR₁kS)
- Граніт червоний 41–52 м

					КГТБ.ДР24.29.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Геологічна характеристика родовища

Дідковицтке родовище гранітів – це родовище граніту, розташоване в Україні, в межах Коростенського району Житомирської області, на схід від села Горщик.

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
- 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: SiO_2 – 52,04 %, Fe_2O_3 – 4,2 %, Na_2O – 3,7 %, CaO – 0,12 %, K_2O – 0,05 %, MgO – 0,03 %, Al_2O_3 – 0,02 %, H_2O – 0,01 %, P_2O_5 – 0,005 %, SO_3 – 0,005 %, CO_2 – 0,005 %, F – 0,005 %, Cl – 0,005 %, NaF – 0,005 %, CaF_2 – 0,005 %, MgF_2 – 0,005 %, AlF_3 – 0,005 %, FeF_3 – 0,005 %, K_2SiF_6 – 0,005 %, Na_2SiF_6 – 0,005 %, CaSiF_6 – 0,005 %, MgSiF_6 – 0,005 %, AlSiF_6 – 0,005 %, FeSiF_6 – 0,005 %, K_2AlF_5 – 0,005 %, Na_2AlF_5 – 0,005 %, CaAlF_5 – 0,005 %, MgAlF_5 – 0,005 %, $\text{Al}_2\text{SiF}_{10}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_2\text{SiF}_{10}$ – 0,005 %, K_2FeF_6 – 0,005 %, Na_2FeF_6 – 0,005 %, CaFeF_6 – 0,005 %, MgFeF_6 – 0,005 %, AlFeF_6 – 0,005 %, $\text{Fe}_3\text{SiF}_{12}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_2\text{SiF}_{10}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{SiF}_{10}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_2\text{SiF}_{10}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_2\text{SiF}_{10}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_2\text{SiF}_{10}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_4\text{SiF}_{14}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_3\text{SiF}_{14}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_3\text{SiF}_{14}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_3\text{SiF}_{14}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_3\text{SiF}_{14}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_3\text{SiF}_{14}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_5\text{SiF}_{18}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_4\text{SiF}_{18}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_4\text{SiF}_{18}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_4\text{SiF}_{18}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_4\text{SiF}_{18}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_4\text{SiF}_{18}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_6\text{SiF}_{22}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_5\text{SiF}_{22}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_5\text{SiF}_{22}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_5\text{SiF}_{22}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_5\text{SiF}_{22}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_5\text{SiF}_{22}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_7\text{SiF}_{26}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_6\text{SiF}_{26}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_6\text{SiF}_{26}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_6\text{SiF}_{26}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_6\text{SiF}_{26}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_6\text{SiF}_{26}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_8\text{SiF}_{30}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_7\text{SiF}_{30}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_7\text{SiF}_{30}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_7\text{SiF}_{30}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_7\text{SiF}_{30}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_7\text{SiF}_{30}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_9\text{SiF}_{34}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_8\text{SiF}_{34}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_8\text{SiF}_{34}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_8\text{SiF}_{34}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_8\text{SiF}_{34}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_8\text{SiF}_{34}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{10}\text{SiF}_{38}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_9\text{SiF}_{38}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_9\text{SiF}_{38}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_9\text{SiF}_{38}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_9\text{SiF}_{38}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_9\text{SiF}_{38}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{11}\text{SiF}_{42}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{10}\text{SiF}_{42}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{10}\text{SiF}_{42}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{10}\text{SiF}_{42}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{10}\text{SiF}_{42}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_{10}\text{SiF}_{42}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{12}\text{SiF}_{46}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{11}\text{SiF}_{46}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{11}\text{SiF}_{46}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{11}\text{SiF}_{46}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{11}\text{SiF}_{46}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_{11}\text{SiF}_{46}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{13}\text{SiF}_{50}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{12}\text{SiF}_{50}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{12}\text{SiF}_{50}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{12}\text{SiF}_{50}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{12}\text{SiF}_{50}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_{12}\text{SiF}_{50}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{14}\text{SiF}_{54}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{13}\text{SiF}_{54}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{13}\text{SiF}_{54}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{13}\text{SiF}_{54}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{13}\text{SiF}_{54}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_{13}\text{SiF}_{54}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{15}\text{SiF}_{58}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{14}\text{SiF}_{58}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{14}\text{SiF}_{58}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{14}\text{SiF}_{58}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{14}\text{SiF}_{58}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_{14}\text{SiF}_{58}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{16}\text{SiF}_{62}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{15}\text{SiF}_{62}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{15}\text{SiF}_{62}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{15}\text{SiF}_{62}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{15}\text{SiF}_{62}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_{15}\text{SiF}_{62}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{17}\text{SiF}_{66}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{16}\text{SiF}_{66}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{16}\text{SiF}_{66}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{16}\text{SiF}_{66}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{16}\text{SiF}_{66}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_{16}\text{SiF}_{66}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{18}\text{SiF}_{70}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{17}\text{SiF}_{70}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{17}\text{SiF}_{70}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{17}\text{SiF}_{70}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{17}\text{SiF}_{70}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_{17}\text{SiF}_{70}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{19}\text{SiF}_{74}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{18}\text{SiF}_{74}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{18}\text{SiF}_{74}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{18}\text{SiF}_{74}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{18}\text{SiF}_{74}$ – 0,005 %, $\text{AlFe}_{18}\text{SiF}_{74}$ – 0,005 %, $\text{Fe}_{20}\text{SiF}_{78}$ – 0,005 %, $\text{K}_2\text{Fe}_{19}\text{SiF}_{78}$ – 0,005 %, $\text{Na}_2\text{Fe}_{19}\text{SiF}_{78}$ – 0,005 %, $\text{CaFe}_{19}\text{SiF}_{78}$ – 0,005 %, $\text{MgFe}_{19}\text{SiF}_{78}$

					КГТБ.ДР24.29.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

SO_3 – 0,05 % , Mg O – 2,21 %, K_2O – 1,0 %, Al_2O_3 – 20,34 %, Ca O – 9,37 %, $\text{P}_2 \text{O}_5$ – 0,56 %.

З приведених результатів хімічного аналізу видно, що граніт родовища містить залізисті з'єднання, що під впливом навколишнього середовища можуть робити небажані зміни в полірованих поверхнях виробів.

Дослідження стійкості родовища до впливу атмосферних і експлуатаційних факторів були виконані в лабораторії Київського політехнічного інституту.

Фізико-механічні іспити проводилися по матеріалі, зібраному з керна пошукових і розвідницьких свердловин, що беруть участь у підрахунку запасів.

Усього проаналізовано 44 проби, у тому числі 8 проб по повній програмі досліджень і 35 проб по розширеній.

Нижче в таблиці 1.1. приведені узагальнені значення результатів фізико-механічних іспитів.

Таблиця 1.1

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

					КГТБ.ДР24.29.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За результатами фізико-механічних випробувань, виконаних технологічною лабораторією, характеристики міцності незміненого граніт значно перевищують нормативні показники.

Фізико-механічні властивості проб граніт незначно відрізняються як по площі, так і на глибину, що свідчить про їхню однорідність.

Граніт має полірування гарної якості. Полірована поверхня гладка без віспин, зі дзеркальним блиском, що цілком виявляє колір і малюнок каменю.

Порода добре піддається механічній обробці, пиляється, полірується, шліфується.

На родовищі корисна копалина, представлена гранітом, майже повсюдно покривається ґрунтово-рослинним шаром, пісками, дресв'янистою і каолінізованою корою вивітрювання граніт, які належать до розкриву.

Обсяг розкривних порід на родовищі в межах контуру запасів становить 64 тис. м³, з яких ґрунтово-рослинний шар становить 3,4 тис. м³, піски – 36,5 тис. м³, кора вивітрювання — 20,0 тис. м³, скельний розкрив – 4,5 тис. м³.

Ґрунтово-агрохімічне обстеження та аналіз фізико-механічних властивостей ґрунтів на родовищі були виконані фахівцями Житомирської філії інституту по землевпорядженню "Укрземпроект". Згідно з висновком інституту, ґрунти на площі, відведеній для видобутку і розробки природного каменю, відносяться до категорії малопридатних для біологічної рекультивації через свої фізико-хімічні властивості, тому зняття гумусового шару для рекультивації малопродуктивних земель не є доцільним.

Піски зустрічаються майже по всій площі родовища з товщиною від 0 до 4,4 м. Макроскопічно це сірі та темно-сірі дрібнозернисті кварцові глинисті піски, причому понад 80% їх маси становить фракція розміром 0,5-0,1 мм. Під час розробки родовища піски можуть бути використані для відсипання доріг, засипання заболочених ділянок і планування площадок.

Жорсткоста і каолінізована кора вивітрювання граніту була виявлена в шпарах № 2, 6, 1 з товщиною від 2,9 м до 3,6 м. Через нерівномірне поширення

					КГТБ.ДР24.29.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

по площі родовища і невеликий обсяг (20,0 тис. м³), придатність каолінізованої кори вивітрювання для виготовлення керамічних виробів не вивчалася. Вона може бути використана для планування площадок.

Таблиця 1.2

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

1.3. Гідрогеологічна і гідрологічна характеристика району родовища

Гідрогеологічні дослідження, проведені на родовищі, виявили наявність наступних водоносних горизонтів і комплексів:

- Водоносний горизонт у сучасних алювіальних відкладах заплав річок і струмків.
- Водоносний комплекс у середньочетвертинних водно-льодовикових і льодовикових відкладах.
- Підземні води зони вивітрювання і тріщинуватості кристалічних порід докембрію.

Загалом родовище граніту характеризується простими гідрогеологічними умовами. Сумарний водопріток на майданчику родовища, зумовлений розкритими відкладами, фільтраційним потоком зі струмка, зони тріщинуватості кристалічних порід і атмосферними опадами, становить 348,7 м³/добу або 14,5 м³/год. За даними багаторічних спостережень

					КГТБ.ДР24.29.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гідрометеослужби, добовий максимум опадів дорівнює 15 мм. За таких умов можливий приплив води в кар'єрі протягом доби через зливові опади складає 1485 м³/добу або 61,8 м³/год.

1.4. Балансові і промислові запаси корисної копалини

До корисної копалини віднесені незмінені граніт.

Запаси корисної копалини родовища, затверджені станом на 01.09.1990 р, ТКЗ України, протоколом № 5034 від 26.02.1991 р.

Станом на 01.01.2019 р, згідно форми 5-ГР, на родовищі видобуто 72,995 тис. м незмінених порід, в т.ч. кат. А-69, 350 тис.м , В-3,645 тис.м .

Вихід блоків по незмінених породах склав 29,0 %.

Невідпрацьовано запасів, згідно форми 5-ГР, станом на 01.01.2022 р, - 1 190,005 тис. м³ незмінених порід в т.ч. кат. А-398,650 тис. м , В-791,355 тис.м³.

					КГТБ.ДР24.29.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Родовище граніту розташоване близько до поверхні землі. Воно характеризується значними розмірами продуктивної товщі, малою потужністю розкритих порід, наявністю тріщинуватості масиву і зони вивітрених порід у верхній частині покладу, що дозволяє видобувати блочний камінь відкритим способом.

Ділянка земної поверхні, на якій розміщуються кар'єр, відвал, службові приміщення, майстерні тощо, називається земельним відводом. Земельний відвід кар'єра включає такі частини:

- кар'єрне поле;
- відвал розкритих порід;
- під'їзні і внутрішні автодороги;
- лінії зв'язку;
- ВЛ-6 кВ, внутрішні лінії енергопостачання;
- очисні споруди;
- склад матеріалів та ГЗМ;
- бокси для автотранспорту;
- слюсарна і токарна майстерні;
- адміністративний комплекс.

Проектний контур гірничого відводу в плані визначений контуром затверджених запасів, місцем закладання в'їзної траншеї, з урахуванням зовнішнього і внутрішнього розносу бортів на момент завершення робіт. Він також враховує наявність близько розташованих родовищ та кути відкосів неробочих уступів.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Кукицяк Р.В.				Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Шамрай В.І.						1	
Керівник	Шамрай В.І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

по корисній копалині – 90°

по розкривним 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 здійснюються за безперервним семиденним робочим тижнем із 12-годинними робочими днями та подальшими семи вихідними днями. При цьому режимі роботи передбачені дві перерви для харчування: перша тривалістю 60 хвилин і друга – 30 хвилин. В останній день робочого тижня (понеділок) тривалість робочого дня становить 8 годин і 30 хвилин, з однією перервою для харчування тривалістю 60 хвилин.

Ремонтно-механічна служба, автотранспорт (окрім зайнятого безпосередньо на гірничих роботах), інші допоміжні підрозділи, інженерно-технологічні робітники та службовці працюють за п'ятиденним робочим тижнем з 8-годинним робочим днем. Субота та неділя – вихідні. Для них встановлена одна перерва в зміну тривалістю 45 хвилин та кілька внутрішньозмінних перерв для відпочинку та особистих потреб.

Робота у загальнодержавні свята не передбачається, а в передсвяткові дні тривалість робочого дня скорочується на одну годину.

Робота служби охорони організовується за плаваючим графіком: чергування протягом доби з подальшим відпочинком протягом трьох діб.

					КГТБ.ДР24.29.02.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

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

2.1.2. Строк служби кар'єру

Виходячи із величини промислових запасів по кар'єру, яка дорівнює 370 тис. м³ і виробничої потужності кар'єру строк служби кар'єру становитиме:

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

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

V_{Γ} – річна потужність кар'єру, 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, потужність та фізико-механічні властивості корисної копалини та розкривних порід, а також технологічні особливості добування блочного каменю та досвід розробки подібних родовищ, була впроваджена транспортна система розробки родовища з розміщенням відвалів розкривних порід зовнішньо. Напрямок розвитку фронту робіт збігається з основною тріщинуватістю, що дозволяє збільшити вихід блоків на 15–20 % та зменшити питомі витрати буріння.

Технологічна схема добувних робіт передбачає одержання товарних блоків у дві стадії та включає відокремлення монолітів від масиву, їх поділ на частини, перевертання отриманих частин моноліту на підшву уступу та подальше розрізання на блоки потрібних розмірів.

Відокремлення монолітів від масиву виконується шляхом утворення відрізних щілин (щільових врубів) по торцях монолітів у випадку відсутності природної вертикальної тріщини на торцевій площині. Утворення відрізних

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

щілин (щілових врубів) перпендикулярно фронту робіт здійснюється за допомогою установки алмазно-канатного пиляння TELEDIAM TDI 55 SUPER. Висота моноліту, який розділяється, не повинна перевищувати відстань між двома суміжними горизонтальними (постільними) тріщинами, але не більше 3,0 м. У випадку перевищення відстані між двома суміжними горизонтальними (постільними) тріщинами 3,0 м, повинен формуватись горизонтальний вруб. Розділення монолітів на блоки здійснюється за допомогою клинкового способу з використанням пневматичних відбійних молотків.

Вертикальний транспорт блоків проводиться за допомогою фронтального навантажувача зі змінним робочим обладнанням САТ 988F. Перевезення блоків на склад та відходів під час добування блоків у тимчасовий відвал для наступної переробки на щебінь також виконується навантажувачем САТ 988F.

При навантаженні та транспортуванні товарних блоків корисної копалини фронтальним 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

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тупиковому розвороті визначається за формулою:

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

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);

$B_{\text{п}}$ - 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 бровки уступу,
 $d=1,5$ м

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

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

$$\text{Ш}_{\text{т.б.}} = a+s+z+\text{Ша}+d,$$

де Ша - ширина проїзної частини автодороги. Для розрахункового автомобіля КрАЗ 256Б становить $\text{Ша} = 8,2$ м;

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

Ширина робочої площадки при маятниковому русі автосамоскидів під час завантаження скельним розкритом або відходами видобування обчислюється за такою формулою:

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

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

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

					КГТБ.ДР24.29.02.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_{Π} – величина переднього звисання (відстань від осі передніх коліс до виступаючої частини автомашины);

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 $\Pi_{p.\Pi.} = 6,0 + 1,2 + 2,1 + 0,5 + 22,7 + 1,5 = 34,0$ м.

Ширина робочої площадки для автосамоскидів при навантаженні на верхню площадку підступу по пухкому розкриву складає 42,5 м, а при навантаженні на нижню площадку - 28,5 м. Розрахунок ширини робочої площадки при видобутку пухкого розкриву здійснюється згідно з аркушем 8 комплекту креслень ТХ.

Потужність вивітрілого граніту, що виступає як скельний розкриття поряд з незмінним лабрадоритом, коливається від 0,0 до 1,7 м. Цей лабрадорит видобувається разом з корисною копалиною та відокремлюється при розділенні монолітів на товарні блоки.

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

2.3.1. Розкривні роботи

Відокремлення монолітів від масиву досягається шляхом утворення відрізних щілин по торцях монолітів алмазно–канатною машиною, в поєднанні з буровою установкою направленного буріння свердловин.

Розділення монолітів на менші частини і блоки, буде проводиться буро-клиновим способом з використанням переносних пневматичних перфораторів, гідроклинів, невибухових руйнуючих засобів (НРЗ) та металевих клинків.

					КГТБ.ДР24.29.02.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 КРЗ-256Б
1.5	Транспортування ґрунтового-рослинного шару. $\gamma = 1,4 \text{ т/м}^3$	т	1806	Виконується автосамоскидами КРЗ-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 КРЗ-256Б вантажопід'ємністю 12 т; відстань до 1 км

					КГТБ.ДР24.29.02.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 $\gamma = 2,75$ 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 $\gamma = 1,7$ 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

					КГТБ.ДР24.29.02.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 розкритих 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

В якості навантажувального обладнання використовують одноковшовий гідравлічний екскаватор з об'ємом ковша 1,6 м³ та фронтальний навантажувач з об'ємом ковша 4,0 м³.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.2. Проведення капітальних гірничих виробок

Перед початком розкриття родовища з площі, де планується проведення в'їзної та розрізної траншей, спочатку видаляється ґрунтово-рослинний покрив. Після цього прокладаються в'їзна та розрізна траншеї.

Зважаючи на невеликі розміри родовища та обмежені запаси, при виборі місця для в'їзної траншеї головним чинником є мінімізація втрат під час розкривних робіт. Розкривні роботи виконуються зовнішнім боком контуру балансових запасів.

Такий спосіб має декілька переваг:

- зменшення втрат корисної копалини за рахунок проведення робіт поза межами контуру запасів;
- очікуваний приріст запасів завдяки залученню можливих забалансових запасів;
- зниження витрат на будівництво під'їзної дороги до кар'єру.

Однак основним недоліком є збільшення обсягів розкривних робіт через вивезення виробок за межі контуру запасів. В'їзна траншея розташовується за межами контуру балансових запасів, а розрізна траншея прокладається як продовження в'їзної з загальною віссю.

2.3.3. Розрахунок капітальної траншеї

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

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

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

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

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

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Об'єм капітальної траншеї визначається за формулою:

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

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.; $\alpha = 30^\circ$;

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

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

Параметри робіт наступні: висота уступу - 2,7 м, ширина екскаваторної заходки - 9 м, використовується екскаватор ЕО-5221, автосамоскид КраЗ-256Б, породи належать до групи II-IV, а рух автотранспорту - кільцевий.

Таким чином, ширина робочої площадки на м'якому розкривному уступі обчислюється за наступною формулою:

$$Ш_{pn} = A + П_m + П_s + B_n + B_o, \quad (2.6)$$

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

					КГТБ.ДР24.29.02.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;

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

Приймається, що мінімальна ширина робочої площадки по м'яким розкривним породам складає 26 метрів. Оскільки обсяг розкривних робіт невеликий, планується відрахувати м'які розкривні породи протягом 5 років. Щорічний обсяг таких робіт обчислюється 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;

					КГТБ.ДР24.29.02.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;

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

Отже, за рік фронт робіт має посуватися на 8 м.

М'яка розкривна порода не підлягає розробці протягом холодного періоду року.

Проведення капітальної траншеї на кар'єрі блочного каменю є дуже трудомістким процесом. Якість сировини і подальший вихід блоків з підготовлюваного масиву значною мірою залежить від способу проходження траншеї. Напрямок природної тріщинуватості показує, що економічно доцільно орієнтувати капітальну траншею паралельно поздовжнім тріщинам S. Це положення розкривних виробок значною мірою допомагає зменшити витрати на транспортування видобутих блоків.

Капітальна траншея по корисній копалині прокладається в північно-західному напрямку. Найкращим напрямком є площина, азимутально співпадаюча з напрямком найкращого розколу каменю, що відповідає простяганню поздовжніх тріщин окремість. Тому лінії буріння шпурів по створенню площин відбою не слід відхиляти від середнього азимута поздовжніх тріщин більш ніж на 15 градусів.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Будівництво капітальної траншеї на скельному розкривному уступі здійснюється за допомогою буро-вибухового способу на глибину першого видобувного уступу. В якості вибухової речовини використовується димний порох. Довжина капітальної траншеї на скельному розкривному уступі визначається за формулою:

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

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.; $\alpha = 60^\circ$;

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

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.3. Видобувні роботи

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

Ефективність відокремлення монолітів від масиву в значній мірі залежить від тріщинуватості масиву, напрямку тріщин і відстані 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
– підступів		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

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімальна довжина фронту роботи на видобувному уступі визначається із урахуванням бригадної організації праці із виділенням ділянок окремих операцій технологічного процесу видобування блоків.

$$Д = Д_1 n + Д_2 + Д_3 + Д_4, \text{ м}; \quad (2.11)$$

де $Д_1$ – довжина фронту робіт на бригаду, м, $Д_1 = 10$ м;

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

$Д_2$ – довжина ділянки, на якій здійснюється відтаскування блоків на полосу їх грубої обробки, м; $Д_2 = 10$ м;

$Д_3$ – довжина ділянки навантаження блоків і прибирання околу, м; $Д_3 = 20$ м;

$Д_4$ – довжина резервної ділянки (10-20% від робочої довжини фронту робіт), м; $Д_4 = 20$ м;

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

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

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;

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

Приймається ширина робочої площадки 40 м.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімальна ширина робочої площадки між підступами визначається за формулою:

$$\text{Ш}_{\text{п}} = \text{П}_{\text{р.о}} + \text{П}_{\text{пр}} + \text{П}_{\text{рез}}, \text{ м}; \quad (2.13)$$

де $\text{П}_{\text{р.о}} = 6 \text{ м}$ – ширина площадки для розміщення і обробки гірничої маси, м;

$\text{П}_{\text{пр}} = 2 \text{ м}$ – ширина проходу, м;

$\text{П}_{\text{рез}} = 4 \text{ м}$ – ширина площадки для резерву готових до виймання запасів, м;

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

Вибір методу видобувних робіт у кар'єрах, де добувають блоки природного каменю, вкрай суттєвий, оскільки ефективність відокремлення монолітів від масиву залежить від численних факторів, включаючи міцність порід, їх тріщинуватість, структуру, текстуру і інші.

Також дуже важливо вживати заходи для збереження нижніх горизонтів від негативного впливу робіт, проведених на верхніх горизонтах. Особливо це стосується використання буро-вибухового методу у видобувних роботах. Навіть досвід підтверджує, що його використання негативно впливає на стан гірських порід, викликаючи додаткові мікротріщини, що негативно впливає на якість випускаємої продукції.

Тому у кар'єрах застосовуються бурогідрокліновий метод, а також для видобувних робіт і поділу моноліту на товарні блоки використовується невибуховий руйнуючий засіб (НРЗ). Ефективність відокремлення монолітів від масиву залежить від тріщинуватості масиву, напрямку тріщин і відстані між ними.

Однак, бурогідрокліновий метод та використання НРЗ-1 мають один суттєвий недолік - вони значно збільшують об'єми бурових робіт порівняно з буро-вибуховим методом.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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:

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

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;

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Сумарна вага невибухового руйнуючого засобу на відколювання моноліту розраховується за формулою:

$$Q_{HP3} = Q_1 n = 1,98 \cdot 24 = 47,52 \text{ кг.} \quad (2.16)$$

Питома кількість шпурів оголення при відколюванні моноліту зі використанням НРЗ визначається за формулою:

$$N_{y62} = \frac{an_3 - L}{LV_{ном}} = \frac{2 \cdot 3 - 0,25}{0,25 \cdot 23,4} = 0,98 \text{ м/м}^3; \quad (2.17)$$

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

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

Питома довжина шпурів у площині оголення при відділенні моноліту НРЗ визначається за формулою:

$$L_{y62} = \frac{(an_1 - L)k_2hn_1}{V_m L} = \frac{(2 \cdot 3 - 0,25) \cdot 0,9 \cdot 1,3 \cdot 1}{23,4 \cdot 0,25} = 1,15 \text{ м/м}^3; \quad (2.18)$$

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

Питома площа оголення при відколюванні моноліта від масиву за допомогою НРЗ розраховується за формулою:

$$S_{HP3m} = \frac{1}{bn_1} = \frac{1}{1,5 \cdot 2} = 0,333 \text{ м}^2/\text{м}^3. \quad (2.19)$$

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Питома площа оголення вестатом ударного буріння розраховується формулою:

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

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

Кількість монолітів, що потрібно відколоти від масиву за рік розраховується за формулою:

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

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

$$V_{т.б} = 1500 \text{ м}^3;$$

$V_{мон}$ – об'єм одного моноліту, що відділяється, м^3 .

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

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

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

$$Q_{факт} = 0,9 \text{ м/хв.}$$

T – тривалість зміни, год;

κ_v – коефіцієнт використання установки в часі.

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

					КГТБ.ДР24.29.02.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

Коли використання НРЗ неможливе, або потрібно відколоти малий блок використовується гідроклинова установка з гідроклинами типу SPG-1. Ці гідроклини мають велику довжину закладної частини і високе розривне зусилля,

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

характеризуються великою потужністю приводу гідравлічного насосу і мають велику подачу.

Для цього в моноліті визначаються площини відколювання, в яких створюються отвори для установки гідроклинів. Щоб зменшити міцність породи в цих площинах, бурять додаткові отвори на всій висоті розколюваного моноліту.

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

Визначимо площину відколу на один закладний гідроклин по стороні h 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;

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Питома величина послаблення площини відколу додатковими шпурами розраховується за такою 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 .

Сумарна довжина послаблюючих шпурів, пробурених в площині відколу, визначається 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 для відділення моноліту від масиву розраховується за формулою:

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

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Час, який потрібний на відділення каменю гідроклинами можна розрахувати по такій залежності:

$$T_k = \frac{1}{480} \left[T_{\delta} + T_{пз} + t_1 n_k + \frac{t_2 n_k b}{\Delta} + t_3 \left(1 + \frac{b}{\Delta} \right) \right] =$$

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

де T_{δ} – час, який необхідний для буріння шпурів, хв;

$T_{пз}$ – час, який необхідний для підготовчо-заклучних операцій, $T_{пз} = 20$ 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 – потрібне розширення тріщини відрива, $\Delta = 0,035$ м;

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

Час, який необхідний для буріння шпурів розраховується за формулою:

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

де P_{δ} – норма виробки при бурінні шпурів, $P_{\delta} = 453$ м/зміну.

Змінна продуктивність гідроклинової установки визначається 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;

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

n – кількість гідроклинів в установці;

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 відколювання моноліту від масиву здійснюється його завалювання бульдозером Т-130 на 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, повинна бути не менше 50–100 мм біля основи моноліту, потім рівномірно збільшується до 1000 мм у верхній частині. Подушка призначена для пом'якшення удару при падінні моноліту і запобігання

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

появи у ньому технологічних тріщин. Її згортають зі щебеню та кам'яних відходів.

Проектом передбачається використання (ГТХ) "Літокол".

На сучасних кар'єрах, де відбувається видобування блочного каменю, стає все більш поширеним використання хімічного тиску за допомогою генераторів типу "Літокол", розроблених українською компанією "Лагран" зі штаб-квартирою у Львові.

Генератор хімічного тиску (ГТХ) "Літокол" призначений для проведення різних видів видобувних робіт, таких як відокремлення моноліту від масиву, поділення монолітів на вторинні моноліти, розбиття вторинних монолітів на блоки та пасерування блоків на кар'єрах з блочним каменем. Цей генератор може застосовуватися як у сухих, так і в заводнених шпурах з діаметром не менше 30 мм у породах різної міцності та в будь-яких кліматичних умовах.

ГТХ "Літокол" складається з герметичного полімерного корпусу циліндричної форми, в якому міститься двокомпонентна суміш, а також електричний пускач. Двокомпонентна суміш складається з сипучого кристалічного порошку та рідини, причому рідина додається в корпус безпосередньо перед застосуванням. Електричний пускач з проводами, які виходять назовні, використовується для запалювання суміші.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

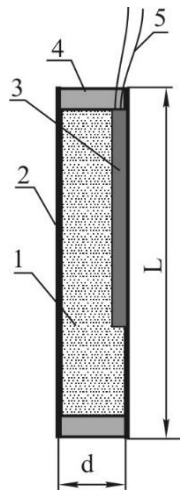


Рис. 2.1. Конструкція генератора тиску хімічного (ГТХ) "Літокол":

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

Електричний пускач (рис. 2.2) складається з двох компонентів: порохової серцевини в поліетиленовій оболонці та електрозапальника з проводами (рис. 2.3).

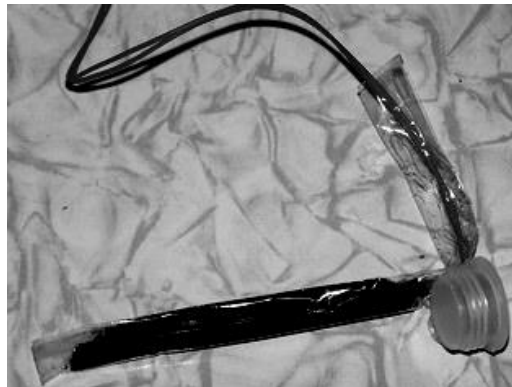


Рис. 2.2. Пускач електричний з пластиковою пробкою



Рис. 2.3. Електрозапальник з проводами

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ГТХ "Літокол" належить до класу 5 небезпечних вантажів, підкласу 5.1 зі ступенем безпеки 3 за ГОСТ 19433-88. Згідно з ГОСТ 2287-93, йому присвоєно серійний номер ООН - 1495. Для автомобільного транспорту він має код екстрених заходів 50Е, а для залізничного транспорту - номер аварійної картки 501.

ГТХ "Літокол" містить токсичні компоненти, які класифікуються за ГОСТ 12.1.007-76 як 4 клас небезпеки з малошкідливим впливом на організм людини. При роботі з ГТХ "Літокол" обов'язкове використання індивідуальних засобів захисту, таких як рукавиці, і дотримання правил особистої гігієни. Діаметр ГТХ "Літокол" становить 29–32 мм, довжина варіюється від 135 до 303 мм в залежності від типу. Існують чотири типи ГТХ "Літокол": "ГТХ" Літокол-50", "ГТХ" Літокол-100", "ГТХ" Літокол-150", "ГТХ" Літокол-200", призначені для різних гірничо-геологічних умов кар'єрів.

Перед використанням ГТХ "Літокол" насичують дизельним паливом шляхом заливання його в патрон. Кількість залитого дизельного палива визначається за маркою ГТХ.

Принцип роботи ГТХ "Літокол" базується на швидкому горінні (дефлаграції) газогенеруючої суміші після його запалювання за допомогою пускача. Під час горіння виділяється значна кількість газів, які застосовуються для відокремлення блоків від масиву по лінії стрічки шпурів. Хімічні властивості газогенеруючої суміші перешкоджають переходу швидкого горіння в детонацію. Швидкість реакції горіння менша, ніж у вибухових процесах, і горіння розвивається лише у замкнутому об'ємі шпуру.

Принцип роботи ГТХ "Літокол" базується на швидкому горінні (дефлаграції) газогенеруючої суміші після його запалювання за допомогою пускача. Під час горіння виділяється значна кількість газів, які застосовуються для відокремлення блоків від масиву по лінії стрічки шпурів. Хімічні властивості газогенеруючої суміші перешкоджають переходу швидкого горіння в детонацію.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Швидкість реакції горіння менша, ніж у вибухових процесах, і горіння розвивається лише у замкнутому об'ємі шпуру.

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

2.3.4. Відвалоутворення

Відкриті видобутки корисних копалин вимагають видалення значних обсягів розкривних порід, які потім розміщуються на відведених для цього ділянках, утворюючи відвали. Відвали поділяються на внутрішні, розташовані в межах кар'єру, і зовнішні, розміщені поза межами кар'єрного поля. Якщо обсяги частково відкладаються всередині кар'єру, а частково поза його межами, то такий підхід називається комбінованим. Внутрішнє утворення відвалів застосовується для горизонтальних пластів на всю їх товщину, а зовнішнє - для розробки крутих пластів. Комбінований метод використовується при розробці великих розкривних порід та завершенні нижнього розробітку відповідно до

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортної схеми. Вибір місця розміщення зовнішніх відвалів зазвичай базується на розташуванні території найближчої до кар'єру для забезпечення потрібного ухилу і розміщення обсягів розкривних порід на відвал. Форма відвалу зазвичай є неправильною пірамідою і характеризується різними параметрами, такими як висота, кут відкосу, довжина та метод переміщення відвального фронту.

Висота відвального уступу залежить від характеристик порід та рівня механізації робіт з утворення відвалу. Збільшення висоти відвального уступу і, відповідно, самого відвала, призводить до зменшення площі, яка потребується для його утворення, а також до скорочення обсягу робіт з будівництва та обслуговування транспортних мереж та збільшення продуктивності відвального обладнання. Кількість уступів визначається в залежності від площі, призначеної під відвал, та загального обсягу розробки порід. Кут нахилу відвальних уступів зазвичай відповідає куту нахилу порід і залежить від їх фізико-механічних характеристик, ступеня розрихлення та вологості, зазвичай коливається від 30 до 40 градусів. Відвал розкривних порід представляє собою геометричну фігуру у формі неправильної усіченої піраміди, і його параметри включають висоту, кількість уступів, кут нахилу, приймальну здатність, довжину та спосіб переміщення відвального фронту. Розкривні породи та окислені кварцити зазвичай складаються у відвали ярусами завтовшки від 20 до 40 метрів, а зберігання окислених кварцитів зазвичай проводиться в режимі селективного накопичення. Потенційно родючий шар зберігається у тимчасових відвалах з метою його подальшого використання при рекультивації ділянок та інших природних об'єктів.

Транспортування матеріалів до відвалу та їх відсипка проводяться за допомогою автосамоскидів. По всьому фронту розгрузки автосамоскидів передбачається наявність берми з поперечним нахилом не менше 3° , спрямованого вглиб відвалу, при цьому по всій довжині бровки залишається відсипка не менше 1 метра. Розкривні породи відсипаються під кутом, що

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідає природному нахилу відкосу. Після відсипки породи вирівнюються бульдозером. Стабільність порід у відвалі постійно контролюється гірничим цехом та щомісячно - маркшейдерською службою.

Відвал вскришних порід має форму неправильної зрізаної піраміди та характеризується різними параметрами, такими як висота та кількість уступів, кут відкосу уступів тощо. Висота відвального уступу головним чином залежить від фізико-технічних властивостей порід та засобів механізації відвальних робіт.

При транспортуванні вскриші на відвал застосовується бульдозерне відвалоутворення. Цей процес включає розвантаження автосамоскидів на верхньому майданчику відвального уступу, переміщення пород під відкіс уступу, рівнювання поверхні відвалу, а також ремонт та утримання автодоріг.

Заповнення відвалу здійснюється периферійним способом. Автосамоскиди розвантажуються по фронту робіт на відстані 3-5 метрів від відкосу за віяльною схемою. Потім породу переміщують бульдозерами під відкіс. Цей метод вибирається через його економічність, що призводить до зменшення витрат на планувальні та дорожні роботи.

Висота бульдозерного відвалу прийнята на рівні 20 метрів, а кількість уступів - 2.

2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

На кар'єрі вантажами, які мають технологічне значення, є товарні блоки, бут, та штиб, формування яких відбувається під час видобувних та гірничо-капітальних робіт, а також м'які та скельні розкривні породи.

Згідно з практикою роботи схожих кар'єрів та технічним завданням на проектування, усі перевезення виконуються технологічним автотранспортом кар'єра. Для пересування через населені пункти обрані кар'єрні автосамоскиди КрАЗ 256Б з вантажопідйомністю 12 тонн, технічні характеристики яких подані в таблиці 2.11. У початковий період будівництва кар'єру транспортування рослинного шару здійснювалося за допомогою автосамоскида КрАЗ 256Б.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведені дані про прийняте транспортне і допоміжне обладнання

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

Перевезення блоків із кар'єра до споживачів виконується за допомогою кар'єрного транспорту з вантажопідйомністю 12 тонн, а саме КрАЗ 256Б, якщо маса товарного блоку не перевищує 10 тонн. У випадку, коли блок важить більше 10 тонн, транспортування здійснюється за допомогою автотранспорту споживача. Відходи, що залишаються після видобування блоків та скельних розкритих порід, вивозяться на відвал. Також м'які розкриті породи транспортуються на відвал.

Для запобігання перевертанню блоку під час транспортування автосамоскидом, його розміщують у кузові таким чином, щоб менше ребро було зверху. Блоки у транспорті розміщують так, щоб забезпечити рівномірне навантаження на колеса.

На кар'єрах, де видобувається блочний камінь, стрілові крани використовуються як основний засіб вантажних робіт. Їх роль на таких кар'єрах подібна до ролі видобувних екскаваторів на рудних і вугільних кар'єрах. Вибір та тип кранів, а також їх кількість, визначаються технічними характеристиками кранів та гірничо-геологічними умовами родовища, яке розроблюється.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Усі електроприймачі, які використовуються у кар'єрі, належать до III категорії за надійністю електропостачання.

Електропостачання кар'єру забезпечується від мережі 10 кВ Малинського РЕМ через повітряну лінію 10 кВ, яка прокладена від фідера села Буки. Відстань від точки підключення до кар'єру становить 0,72 км. Повітряна лінія 10 кВ має бетонні опори довжиною 11 метрів і використовує провід типу АС-50.

Низьковольтні споживачі кар'єру (такі як бурові верстати, компресорна станція 2ВМ-24/9, насоси К44/55, РММ і освітлення) живляться від трансформаторної підстанції, яка встановлена на території кар'єру.

На майданчику розташована понижувальна трансформаторна підстанція з трансформатором з напругою низької сторони 0,4 кВ з ізольованою нетралулю. Від цієї підстанції виходить повітряна лінія 0,4 кВ, яка подає електроенергію для основних споживачів кар'єру, компресорної станції, системи водовідведення, стаціонарного освітлення та інших споживачів.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5.1. Кабельні лінії

Для транспортування електроенергії від комплектної трансформаторної підстанції до силових споживачів використовуються кабелі марки КГ. У кар'єрі ці кабелі прокладаються відкрито на спеціальних конструкціях, відомих як "козли", а в місцях проходження транспортних шляхів - у трубах з дотриманням правил безпеки.

Для забезпечення освітлення кар'єру, кількість світильників і їх потужність, необхідні для досягнення потрібного рівня освітленості, визначаються за допомогою методу світлового потоку.

Для досягнення необхідного рівня освітленості на площі, потрібно забезпечити сумарний світловий потік, що виражається формулою:

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

де K_z – коефіцієнт запасу, який враховує втрати світла від забруднення відбивача, а також старіння лампи. $K_z=1,1$.

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

S – площа, яка потребує освітлення.

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

Мінімальна потрібна освітленість дорівнює 5 лк – ЕПБОР 464.

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

Найбільш підходящим по характеристикам освітлювальним прибором є лампа ДКСТ–20000, світловий потік якої дорівнює 260000 лм.

Загальна кількість освітлювальних пристроїв визначається за формулою:

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

де F_l – світловий потік лампи, лм.

η – к.к.д. освітлювального пристрою.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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 освітлювального пристрою, яка направлена під кутом 80° .

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

Отже, для забезпечення необхідного рівня освітленості в 5 люксів на кінцевій точці кар'єра використовується ксенонова лампа типу ДКСТ-20000 зі світловим приладом типу ОУКсН-20000. Ця лампа монтується на металевій мачті висотою 15 метрів.

2.5.2. Розрахунок електричних навантажень та витрати електроенергії

Отже, з урахуванням коефіцієнта використання та максимального навантаження обчислюється середня і максимальна потужність, що споживається електричними приймачами.

Річна витрата електроенергії обчислюється за середньою потужністю, а вибір обладнання та визначення перерізу провідників здійснюється за максимальною потужністю.

Середня потужність для найбільш навантаженої зміни розраховується за такою формулою:

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

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де K_v – коефіцієнт використання одного чи групи електроприймачів; визначається по довідникам.

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

Розрахункові навантаження, які враховують півгодинні максимуми активного навантаження, визначаються за наступною формулою:

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

де $K_{макс}$ – коефіцієнт максимуму активної потужності; визначається за таблицями.

Визначаємо величину розрахункового (півгодинного) максимуму струму формулою:

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

Розрахункові максимальні значення реактивної потужності визначається формулою:

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

Відповідно до "Вказівок по визначенню електричних навантажень", критичний струм приймається рівним трьохкратному значенню номінального струму.

Річна витрата активної енергії обчислюється за наступною формулою:

а) для силових споживачів

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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:

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

2.6. Водовідлив

Будівництво навколо кар'єру кількох нових кар'єрів для видобування каменю призвело до того, що осадові породи і кора вивітрювання на його бортах повністю висохли. Вода утворюється в них лише після атмосферних опадів і під час сніготанення. У таких випадках притікання води в кар'єр становить від 2 до 6 м³ за добу.

Для збору надходження води в кар'єр встановлюється водозбірник, зазвичай це найнижча частина підосви кар'єру. У разі потреби для цієї мети влаштовується спеціальний зумпф, об'єм якого повинен забезпечити збір дощових вод, що надходять в кар'єр протягом 12-16 годин.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода з водозбірника перекачується насосом К 44/55, встановленим на понтоні, у відстійник. Потім вода з відстійника перетікає у водосховище чистої води.

Приплив води в кар'єр через атмосферні опади, що випадають на площі кар'єру, обчислюється за наступною 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, що прилягають до кар'єру, визначається за формулою:

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

де C – кліматичний коефіцієнт, який 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, $a = 0,18$;

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

Прийнявши тривалість ливня 20 хвилин, одержимо одночасний приплив води з площин, що прилягають до кар'єру, під час зливи.

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

Максимальний час відкачування зливної води приймається 20 годин, тоді зливовий приплив води в кар'єр складатиме:

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

А сумарний водоприплив в кар'єр складатиме:

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

З урахуванням резерву загальна продуктивність насосів кар'єрного водовідливу повинна становити не менше $35 \text{ м}^3/\text{годину}$.

Для відкачування води із кар'єру при максимальному припливі $27,94 \text{ м}^3/\text{годину}$ приймається насос К 44/55а продуктивністю $40 \text{ м}^3/\text{годину}$. Спостереження останніх трьох років показали, що процеси випаровування та інфільтрації води із водоймища врівноважують об'єм зливових і талих вод, що надходять в кар'єр.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7. Вентиляція

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

В робочій зоні повітря повинно містити не менше 20,0% кисню за об'ємом і не більше 0,5% вуглекислого газу. Вміст інших шкідливих речовин регулюється відповідно до вимог ГОСТ 12.1.005-88.

					КГТБ.ДР24.29.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Охорона надр

Перелік основного гірничо-транспортного устаткування, що використовується для виконання розкривних та видобувних робіт, приведено у 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 забезпечення безпечних умов праці та запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням працівників велике значення має загальне улаштування підприємства, включаючи планування, конструкцію будівель, системи вентиляції, освітлення та інші аспекти.

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Кукицяк Р.В.				Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Шамрай В.І.						1	
Керівник	Шамрай В.І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с		
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.							

Планування кар'єру відповідає виробничим, транспортним, економічним, гігієнічним та іншим вимогам. Виробничий майданчик кар'єру відповідає санітарним вимогам щодо прямого сонячного випромінювання, природного провітрювання і має рівну поверхню і схил, що дозволяє відведення поверхневих і стічних вод.

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

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

На кар'єрі спеціальне приміщення обладнане для обігріву робітників у зимовий період. В ньому є столи, стільці, умивальники з милом та вішалка для верхнього одягу. Температура повітря в цьому приміщенні для обігріву підтримується не нижче +20 °С.

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

У кабінах екскаваторів та вантажопідйомних механізмів застосовується кондиціювання повітря. При роботах на відкритому повітрі передбачені спеціальні приміщення для зігрівання людей в холодний період року. Там температура підтримується в межах 21–23 °С, а також передбачені пристрої для швидкого відігрівання кінцівок за допомогою теплового випромінювання.

Медичне обслуговування на кар'єрі забезпечується найближчою лікарнею, яка знаходиться у смт. Іршанськ. В аптечках для надання першої допомоги, розміщених у кожній майстерні, на основних гірничих та транспортних агрегатах і в гардеробних для чистої одежі, зберігаються необхідні медичні засоби.

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Доставка потерпілого або раптово занедужавшого працівника з пункту медичної допомоги до лікарні здійснюється санітарним транспортом кар'єру.

Пересування людей у межах кар'єру дозволяється лише по пішохідних доріжках, які чітко визначені, а в період ожеледиці вони посипаються піском. На перехресті доріжок з автодорогою встановлений знак "Пішохідний перехід".

За характером видобувних робіт, особливостями машин та механізмів, а також з урахуванням вимог безпеки, кар'єр відноситься до III групи по видобутку штучного каменю.

Видобування штучного каменю та крупних блоків у кар'єрі проводиться уступами з послідовною розробкою зверху до низу, розбиваючи уступи на підступи. При видобуванні лабрадориту висота підступу не перевищує 1,5 м. У випадках роботи горизонтальними заходами допускається перевищення висоти підступу, але не більше висоти одного блоку, при цьому блок необхідно виймати зверху. Ширина робочого майданчика уступу повинна бути достатньою для розміщення машин, механізмів, гірської маси та запасу матеріалів, а також забезпечувати вільні проходи шириною не менше 1 м.

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Заходи з охорони праці

3.2.1. Техніка безпеки при використанні НРЗ

Загальні положення

Невибуховий руйнуючий засіб (НРЗ), розроблений Інститутом "Вниистром", призначений для ефективного видобування природного каменю та руйнування монолітних об'єктів. Він може застосовуватись у вже функціонуючих цехах, населених пунктах і т.д., оскільки його використання відзначається екологічною безпечністю. Процес руйнування гірничих порід і монолітних об'єктів з НРЗ не викликає генерації ударних і сейсмічних хвиль, розлітання кусків чи виділення шкідливих газоподібних продуктів.

Для розколу гірничих порід під час видобування блоків і руйнування монолітних об'єктів використовується метод заповнення шпурів, що попередньо пробурені в заданій площині, підготовленим розчином НРЗ.

Принцип дії НРЗ

Під час реакції вода, що змішується з порошкоподібним НРЗ, утворює робочу суміш, яка потім заливається в шпури, пробурені у руйнуючому об'єкті. Під впливом реакції гідратації порошку НРЗ робоча суміш затвердіває і збільшує свій об'єм, що призводить до збільшення тиску на стінки шпурів. Це викликає появу напружень розтягу у руйнуючому об'єкті, які перевищують межу міцності на розтяг, що призводить до утворення тріщин.

НРЗ має високу гігроскопічність, що призводить до втрати його працездатності під час транспортування та зберігання.

Порядок проведення робіт при використанні НРЗ

Процес розколу гірничих порід або руйнування монолітних об'єктів складається з декількох операцій: буріння шпурів за певною схемою в масиві гірничих порід або руйнуючому об'єкті, підготовки розчину до роботи та заливання його в шпури.

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ефективного розколу гірничих порід під час відокремлення монолітів від масиву за допомогою НРЗ важливо, щоб було присутнім не менше ніж три вільні площини. Шпури буряться вздовж лінії розколу, і розчин заливається на всю глибину шпурів.

Рекомендовані параметри буріння шпурів для розколу лабрадориту включають:

- відстань між шпурами у ряду: 0,2 – 0,25 м;
- відстань між крайніми шпурами та вільною поверхнею: 0,1–0,15 м;
- глибина буріння шпурів – (0,7–0,9) висоти моноліту;
- питома витрата НРЗ – 3,0–8,0 кг/м³.

З метою зниження витрат НРЗ, можна залишати кожен четвертий – п'ятий шпур вільним, за винятком крайніх шпурів з вільною поверхнею.

Підготовка розчину перед роботою включає вилучення порошку з вологонепропускаючої упаковки та занурення його у воду. Кількість порошку визначається загальною довжиною пробурених шпурів.

Час водонасичення порошку визначається в межах 13–18 хвилин, а температура води в ємкості не повинна перевищувати +26–28 °С у теплу пору року, щоб уникнути передчасного спрацювання НРЗ. Роботу з розчином краще проводити вранці в жаркий період.

Після водонасичення порошку, розчин заливають у шпури. Потрібно прикрити шпури картоном під вантажем, щоб уникнути можливого викиду розчину. При скороченні відстані між шпурами час формування тріщин і розколу зменшується.

3.2.2. Електробезпека

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

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Норми опору захисного заземлення регулюються відповідно до "Правил пристроїв електроустановок". У електромережах опір захисного заземлення повинен бути до 4 Ом, а для джерел струму потужністю понад 100 кВА — до 10 Ом. В установках з напругою понад 1000 В і великими струмами короткого замикання на землю (понад 500 А) — до 0,5 Ом.

Освітлювальні мережі в кар'єрах та стаціонарні ліхтарі на мобільних машинах використовують мережу з ізольованою нейтраллю при напрузі до 220 В. Для спеціальних систем освітлення допускається напруга понад 220 В.

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

Для освітлення відвалів і автодоріг за межами кар'єра допускається використання напруги 380/220 В і мереж з глухозаземленою нейтраллю. Проводи освітлювальної мережі та ліхтарі можуть бути розміщені на опорах контактної мережі постійного струму до 1650 В, якщо відстань між контактним проводом і проводом освітлення не менше 1,5 м по вертикалі та не менше 1 м у горизонтальній площині. Підвішування проводів сигналізації та зв'язку на контактних опорах не допускається. Під час заміни освітлювальної мережі, підвішеної на опорах контактних проводів, напруга з контактної мережі відключається. Під час ремонту освітлювальної мережі чи ліхтарів напруга відключається.

Прилади зв'язку та сигналізації живляться напругою не вище 220 В від освітлювальної мережі або акумуляторів чи випрямлювачів, за винятком спеціальних транспортних пристроїв. Для сигнальних пристроїв, окрім системи сигналізації безпеки, що живляться напругою 24 В, допускається використання голих проводів. Усі телефонні лінії є двопровідними. Підземне прокладання кабелів зв'язку на кар'єрах проводиться в місцях, де не передбачені гірничі роботи.

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2.3. Пожежний захист

Пожежі при відкритій розробці в кар'єрах та на поверхневих комплексах можуть бути спричинені низкою факторів, таких як неправильне проведення вогневих та зварювальних робіт, порушення експлуатаційних правил опалювальних систем та устаткування, проблеми з електричними мережами та обладнанням, а також несправність або відсутність необхідних заходів безпеки.

Забезпечення пожежної безпеки полягає у створенні системи профілактики та активного захисту від пожеж.

Система активного пожежного захисту включає в себе організаційні та технічні заходи для виявлення та припинення пожеж, захисту людей від небезпечних факторів, а також мінімізації матеріальних збитків.

Для запобігання пожеж та їх гасіння вживаються організаційні, технічні, режимні, тактико-профілактичні, будівельно-конструкторські та інші заходи, що гарантують відсутність іскор, контакту нагрітих деталей з горючими матеріалами та інших чинників, що можуть спричинити пожежу.

Організаційні заходи включають в себе правильний вибір технології, підтримку чистоти приміщень та майданчиків, навчання персоналу правилам пожежної безпеки та належне розміщення матеріалів і техніки.

Технічні заходи орієнтовані на правильний вибір та монтаж електроустаткування, встановлення систем блискавкозахисту та заземлення, а також використання іскрогасників.

Режимні заходи, такі як заборона куріння і запалювання вогню, правильне зберігання матеріалів та постійний контроль за їх станом, також важливі для попередження пожеж.

Тактико-профілактичні заходи передбачають оперативну реакцію пожежних команд, наявність первинних засобів вогнегасіння на об'єкті, а також підтримку справності пожежної водопровідної системи.

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заходи будівельно-конструкторського характеру включають створення протипожежних конструкцій, які передбачаються в проектуванні та будівництві споруд, а також розробку протипожежних властивостей гірничого устаткування.

3.2.4. Безпека при переміщенні механізмів та людей

Основна увага безпеки на кар'єрах, де видобувається штучний камінь, спрямована на безпечність вантажних операцій. Головною формою вантаження є нижнє, коли блоки спускаються на землю, а потім піднімаються за допомогою стрілового крана. Стійкість крана є ключовим фактором безпечної роботи. При перевезенні великих блоків вони закріплюються так, щоб уникнути їх перекидання чи падіння.

Під час завантаження автомобілів за допомогою механізованих методів водій повинен утримуватися поза зоною ризику. Кліщові захвати та інші підйомні пристрої регулярно оглядаються на міцність.

Лише особи з вищою гірничо-технічною освітою або відповідальні за гірничі роботи можуть брати участь у керівництві рекультиваційними процесами. Обладнання, яке використовується на цих роботах, повинно бути надійним, довговічним та оснащеним сигнальними пристроями.

Перед запуском механізмів та рухом машин обов'язково подаються звукові або світлові сигнали, про які повинні бути проінформовані всі працюючі. Робота обладнання на поверхні відвалів не повинна здійснюватися в межах зони обвалення, ширина якої становить 2,4 м. Заборонено використання бульдозерів на схилах з кутом нахилу понад 30 градусів.

У разі аварійної зупинки бульдозера на нахилі необхідно вжити заходів для запобігання його самостійного руху зі схилу.

Рух автосамоскидів по кар'єру відбувається відповідно до дорожніх правил і сигналізації. Дороги в кар'єрі підтримуються у хорошому стані,

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

регулярно прибираються від пилу та снігу, а влітку зрошуються. В нічний час доби вони освітлюються. Місця гірничих робіт, де небезпечно перебувати людям, обмежені відповідними знаками.

Геометричні параметри кар'єрних доріг, такі як висота уступів, кут відкосів, ширина робочих майданчиків і проїздів, відповідають проектним нормам. Надійне закріплення бурових верстатів на робочих майданчиках є основною умовою безпечного їх експлуатації.

3.2.5. Розрахунок заземлення

З урахуванням того, що відстань від пересувних струмоприймачів до КТП-400 не перевищує 2 км, на кар'єрі встановлюється один центральний заземлюючий пристрій у КТП-400, а другий - у КТП-100 на промплощадці. Згідно з пунктом 1.7.65 Правил устрою електроустановок (ПУЕ), заземлюючий пристрій, що використовується одночасно для електропристроїв до і вище 1000 В, повинен мати опір не більше 4,0 Ом.

Опір заземлюючого контуру розраховується з умови $R_{з.об} \leq 4,0$ Ом.

$$R_{з.к} = R_{з.об} - R_{Г.К} \quad (3.1)$$

де $R_{Г.К}$ —опір заземлюючої жили гнучкого кабелю самого віддаленого токоприймача.

$$R_{Г.К} = \frac{l_{Г.К} \cdot \rho}{S} = \frac{150 \cdot 0,018}{35} = 0,08 \text{ Ом} \quad (3.2)$$

тоді

$$R_{з.к} = 4,0 - 0,08 = 3,92 \text{ Ом.}$$

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Центральний заземлюючий контур виконується сталевими трубами діаметром 58 мм, довжиною $l = 3,0$ м, які з'єднані загальним сталевим прутком діаметром 10 мм, довжиною $l = 50$ м.

Труби і з'єднувальний прут занурені на 500 мм від поверхні землі. Грунт – суглинок, має питомий опір, який дорівнює 1000 м.

Опір одного трубчатого електрода визначається за формулою:

$$R_{mp.з} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot t + l}{4 \cdot t - l} \right), \text{ Ом} \quad (3.3)$$

$$R_{mp.з} = \frac{1 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 300} \left(\frac{2 \cdot 300}{5,8} + \frac{1}{2} \cdot \frac{4 \cdot 200 + 300}{4 \cdot 200 - 300} \right) = 26,7 \text{ Ом}$$

де t – відстань від поверхні землі до середини вертикального трубчатого заземлювача.

Опір розтіканню з'єднувального прута:

$$R_{Г.К} = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l^2}{b \cdot t} \quad (3.4)$$

$$R_{Г.з} = \frac{1 \cdot 10^4}{2 \cdot 3,14 \cdot 5000} \cdot \frac{2 \cdot 5000^2}{2 \cdot 50} = 4,163 \text{ Ом},$$

де $b = 2d = 2$ см – діаметр прута;

$t = 50$ см – глибина закладення з'єднувального прута.

Розглядаємо десять вертикальних заземлювачів і з'єднувальних електродів, і їх опір, враховуючи екранування від сусідніх електродів, визначається за певною формулою:

$$R_{в.з} = \frac{R_{mp.з}}{n_{в.з} \cdot \eta_{в}} = \frac{26,7}{10 \cdot 0,75} = 3,56 \text{ Ом},$$

$$R_{з.з} = \frac{R_{Г.з}}{n_{Г.з} \cdot \eta_{Г}} = \frac{4,163}{1 \cdot 0,75} = 5,551 \text{ Ом},$$

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де η_6 і η_e – коефіцієнти використання труб і з'єднувального прута, який враховує екранування електродів сусідніми.

Загальний опір заземлюючого контуру:

$$R_{3.K} = \frac{R_{B,3} \cdot R_{Г,3}}{R_{B,3} + R_{Г,3}} = \frac{3,56 \cdot 5,551}{3,56 + 5,551} = 2,17 \text{ Ом.}$$

					КГТБ.ДР24.29.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Річна продуктивність по гірській масі кар'єру становить:

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

Режим роботи кар'єру: в одна зміна 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:

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

					КГТБ.ДР24.29.04.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Кукицяк Р.В.			Економічна частина	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.		Шамрай В.І.					1	
Керівник		Шамрай В.І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с		
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:

					КГТБ.ДР24.29.04.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

					КГТБ.ДР24.29.04.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:

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

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

					КГТБ.ДР24.29.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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:		
– робочих днів на рік		260
– робочих змін на день		1
– тривалість зміни		8
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

Інші затрати

Затрати електроенергії становлять 30769,2 кВт.

Розрахунки ведуться по тарифу 0,31 коп. за 1 кВт.

Затрати електроенергії в грошових одиницях за рік становлять:

$$30769,2 \cdot 1,31 = 9538 \text{ грн.}$$

Затрати на проведення буровибухових робіт становлять 430121,3 грн.

Собівартість продукції

					КГТБ.ДР24.29.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

					КГТБ.ДР24.29.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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.

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

					КГТБ.ДР24.29.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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:

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

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

					КГТБ.ДР24.29.04.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

У результаті аналізу можна зробити висновок, що для підвищення ефективності процесу видобування блоків природного каменю пропонується використання ГТХ "Літокол" замість димного порошу. Цей захід сприятиме підвищенню продуктивності кар'єру за рахунок покращення обробки блочної сировини та зменшення втрат блоків.

					КГТБ.ДР24.29.04.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».

					КГТБ.ДР24.29.ЛТ.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Кукицяк Р.В.				Використана література	Літ.	Арк.	Аркушів
К.Розд.	Шамрай В.І.					Н	1	
Керівник	Шамрай В.І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-50с		
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».

					КГТБ.ДР24.29.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. Береговенко О.О. Геолого-економічна оцінка Андріївського родовища граніт в Коростишівському районі Житомирської області. – с.м.т. Нова Борова: Житомирська ГЕ ДРГП Північгеологія, 2001. – Кн. 1. – 219 с.

35. Боденчук М.Г. Результати пошуково-розвідувальних робіт по виявленню декоративних лабрадоритів в північній частині Черняхівського району Житомирської області в 1992-1993 рр. – К.: ДКГЕ Укргеолбудм держкорпорації Укрбудматеріали, 1993. – Кн. 1. – 134 с.

36. едін Я. Будівельний ринок 2005: нові проекти // Камінь. – 2004. – №5. – С. 12–14.

37. 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.

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

38. 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.

39. 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.

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