

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

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

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

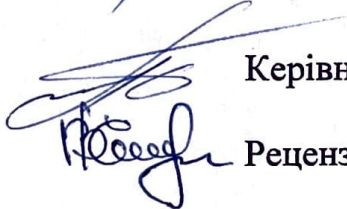
до випускної кваліфікаційної роботи  
бакалавра

на тему: “РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ З РЕКОНСТРУКЦІЇ  
ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ НА  
КАМ’ЯНОБРІДСЬКОМУ ПІВНІЧНОМУ РОДОВИЩІ ГАБРО”

Виконав: студент 4-го курсу,  
групи ЗРР-18  
спеціальності 184 “Гірництво”,  
освітньо-професійна програма:  
“Гірництво”



Виконавець: Новохацький М.П.



Керівник: Башинський С.І.



Рецензент: Котенко В.В.

Житомир – 2022

# ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет  
Кафедра: Розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.  
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр  
Спеціальність: 184 “Гірництво”  
Освітня програма: “Гірництво”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри РРКК ім. проф. Бакка М.Т.

 Башинський С.І.  
(підпис) (Прізвище та ініціали)

“15” квітня 2022 р.

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

**НОВОХАЦЬКОГО Максима Павловича**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** Розробка технологічних рішень з реконструкції транспортних систем на Кам'янобрідському Північному родовищі габро

**Керівник роботи** канд. техн. наук, доцент, БАШИНСЬКИЙ Сергій Іванович  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)  
затверджено наказом ректора Житомирської політехніки від 15 квітня 2022 р.  
№137/с-в

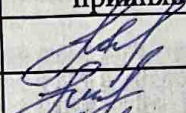
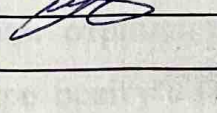
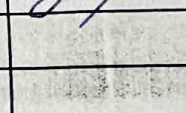
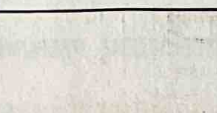
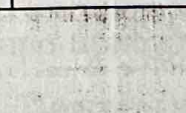
2. **Строк подання студентом роботи:** “15” червня 2022 р.

3. **Вихідні дані до роботи:** звіт з геолого-економічної оцінки родовища, технічний проект розробки родовища корисної копалини, план розвитку гірничих робіт на 2022 р., інша необхідна технічна документація.

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** навести коротку геологічну і гідрогеологічну характеристику покладу корисної копалини. Навести характеристику технологічного процесу видобування блочної сировини в умовах Кам'янобрідському Північному родовищі габро. Розробити технологічні рішення з реконструкції транспортних систем. Обґрунтувати заходи щодо безпечних умов праці на робочих місцях.

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):**  
Зведений план гірничих виробок. Геологічні розрізи. Плани гірничих виробок. Технологічні схеми розкривних і видобувних робіт.

## 6. Консультанти розділів роботи:

| Розділ   | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата                                                                       |                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                           | завдання видав                                                                     | завдання прийняв                                                                    |
| Розділ 1 | БАШИНСЬКИЙ С.І., доцент                   |  |  |
| Розділ 2 | БАШИНСЬКИЙ С.І., доцент                   |  |  |
| Розділ 3 | БАШИНСЬКИЙ С.І., доцент                   |  |  |
| Розділ 4 | БАШИНСЬКИЙ С.І., доцент                   |  |  |
|          |                                           |                                                                                    |                                                                                     |
|          |                                           |                                                                                    |                                                                                     |

7. Дата видачі завдання 15 квітня 2022 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1.    | Вступ                                         | 24.04.2022 р.                 |          |
| 2.    | Розділ 1                                      | 01.05.2022 р.                 |          |
| 3.    | Розділ 2                                      | 15.05.2022 р.                 |          |
| 4.    | Розділ 3                                      | 29.05.2022 р.                 |          |
| 5.    | Розділ 4                                      | 28.05.2022 р.                 |          |
| 6.    | Висновки та оформлення                        | 05.06.2022 р.                 |          |
| 7.    | Підготовка графічної частини                  | 19.06.2022 р.                 |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |

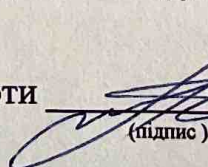
Студент

  
(підпис)

НОВОХАЦЬКИЙ М.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

БАШИНСЬКИЙ С.І.

(прізвище та ініціали)

Я, **НОВОХАЦЬКИЙ Максим Павлович**, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: **“Розробка технологічних рішень з реконструкції транспортних систем на Кам’янобрідському Північному родовищі газу”** виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

“22” червня 2022 р.

  
(підпис)

## ЗМІСТ

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| З А В Д А Н Н Я.....                                                                       | 2  |
| ЗМІСТ .....                                                                                | 5  |
| ВСТУП .....                                                                                | 8  |
| РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....                                   | 11 |
| 1.1 Геологічна будова родовища .....                                                       | 11 |
| 1.2 Особливості умов залягання корисної копалини і група складності родовища .....         | 14 |
| 1.3 Якісні та технологічні показники корисної копалини.....                                | 14 |
| 1.4 Петрографічний, хімічний склад і декоративні властивості корисної копалини .....       | 15 |
| 1.5 Фізико-механічні властивості корисної копалини.....                                    | 19 |
| 1.6 Характеристика блоковості сировини.....                                                | 20 |
| 1.7 Технологічні властивості сировини для облицювальних виробів .....                      | 23 |
| 1.8 Характеристика відходів блокової продукції та скельного розкриву.....                  | 23 |
| 1.9 Характеристика відсіву .....                                                           | 25 |
| 1.10 Розкривні породи .....                                                                | 26 |
| 1.11 Радіаційно-гігієнічна характеристика корисної копалини.....                           | 26 |
| 1.12 Висновок за якістю корисної копалини .....                                            | 27 |
| РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....                                    | 29 |
| 2.1. Основні технічні показники розробки Кам'янобрідського Північного родовища габро ..... | 29 |
| 2.2. Визначення водоприпливу в кар'єр .....                                                | 32 |
| 2.3. Продуктивність кар'єру і режим роботи. Термін служби кар'єру .....                    | 35 |
| 2.4. Система розробки.....                                                                 | 36 |
| 2.5. Розрахунок параметрів системи розробки.....                                           | 38 |
| 2.5.1. Висота уступів .....                                                                | 38 |
| 2.5.2. Запобіжні берми .....                                                               | 38 |
| 2.5.3. Кути відкосів уступів.....                                                          | 39 |
| 2.5.4. Ширина робочого майданчику .....                                                    | 39 |
| 2.5.5. Ширина робочого майданчика при видобуванні блоків .....                             | 40 |
| 2.5.6. Ширина робочого майданчику при розробці пухких розкривних порід.....                | 40 |
| 2.5.7. Ширина капітальної в'їзної траншеї .....                                            | 41 |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.6. Технологія ведення гірничих робіт .....                                      | 42 |
| 2.6.1. Розробка пухких та скельних розкривних порід .....                         | 42 |
| 2.6.2. Розробка скельних розкривних порід .....                                   | 43 |
| 2.6.3. Розробка корисної копалини .....                                           | 44 |
| 2.6.4. Бурові роботи .....                                                        | 45 |
| 2.6.5. Алмазно-канатне випилювання монолітів з масиву .....                       | 47 |
| 2.6.6. Екскаваторні роботи .....                                                  | 48 |
| 2.7. Вертикальний транспорт .....                                                 | 49 |
| 2.8. Допоміжні роботи .....                                                       | 50 |
| 2.9. Кар'єрний транспорт. Кар'єрні автошляхи .....                                | 50 |
| 2.10. Кар'єрний водовідлив .....                                                  | 53 |
| 2.11. Рекультивація земель .....                                                  | 53 |
| 2.12. Електрозабезпечення .....                                                   | 54 |
| РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ З РЕКОНСТРУКЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ .....          | 56 |
| 3.1. Капітальна виїзна траншея кар'єру та особливості відпрацювання запасів ..... | 56 |
| 3.2. Визначення границь кар'єрного поля і його відпрацювання .....                | 58 |
| 3.3. Промислові запаси кар'єрного поля .....                                      | 58 |
| 3.4. Підрахунок експлуатаційних втрат .....                                       | 63 |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....                         | 66 |
| 4.1. Охорона праці .....                                                          | 66 |
| 4.1.1. Заходи щодо безпеки працівників .....                                      | 66 |
| 4.1.2. Заходи безпеки щодо технологій, устаткування та матеріалів .....           | 68 |
| 4.1.3. Заходи безпеки під час ведення гірничих робіт .....                        | 69 |
| 4.1.4. Вимоги до освітлення .....                                                 | 70 |
| 4.1.5. Захисне заземлення .....                                                   | 71 |
| 4.1.6. Засоби захисту працюючих .....                                             | 73 |
| 4.2. Охорона навколишнього середовища .....                                       | 74 |
| 4.2.1. Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє природне середовище .....      | 74 |
| 4.2.2. Природоохоронні заходи .....                                               | 75 |
| Розділ 5. ЕКОНОМІКА І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА .....                               | 77 |
| 5.1. Штат працівників та розрахунок заробітної плати .....                        | 77 |

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 5.2. Капіталовкладення і промислові фонди .....                    | 79 |
| 5.3. Матеріальні витрати .....                                     | 80 |
| 5.3.1. Витрати електроенергії.....                                 | 80 |
| 5.3.3. Витрати на матеріали і паливо.....                          | 81 |
| 5.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань .....                   | 81 |
| 5.5. Витрати на рекультивацію .....                                | 82 |
| 5.6. Розрахунок собівартості 1 м <sup>3</sup> товарних блоків..... | 82 |
| 5.7. Техніко-економічні показники .....                            | 84 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....                                             | 86 |
| Список використаної літератури.....                                | 87 |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.ЗМ.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 4    |

## ВСТУП

Кам'янобрідське Північне родовище габро розташоване в 0,6 км. на північ від с. Кам'яний Брід, Коростишівського району, Житомирської області, на неорних землях Кам'янобрідської сільської ради.

В орографічному плані родовище знаходиться на південно-східній околиці Житомирського Полісся, в межах Коростишівської моренної рівнини з абсолютними позначками денної поверхні 200,0-220,0 м над рівнем моря.

Із сходу межує з Північнобрідським родовищем габро (МПП, "Комета").

Районний центр – м. Коростишів – знаходиться в 20,0 км на південний схід від родовища, обласний м. Житомир в 28,0 км на північний схід, найближча залізнична станція Головино, знаходиться в 6,0 км на захід від родовища.

Район відносно густо населений. Села розміщені на відстані 3,0 ÷ 7,0 км одне від одного.

Всі населені пункти зв'язані між собою сіткою асфальтованих і ґрунтових доріг.

Родовище розміщується на межиріччі річок Руда, Верхолужжя, Бистріївки, які являються притоками р. Мика, що впадає в р. Тетерів.

Геолого-розвідувальні роботи на родовищі виконані ВК "Геолог" (м. Київ) в 2002-2005 рр. з наступним затвердженням запасів блочного каменю в ДКЗ України ( протокол № 1113, від 15.05.2006 р.).

Розвідані та підраховані, станом на 01.01.2006 р, запаси корисної копалини затверджені в наступних показниках:

- незмінене габро: по кат. А+В – 404,0 тис. м<sup>3</sup>, вихід блоків – 29,1 %;
- порушене вивітрюванням, інтенсивно тріщинувате габро: по кат. А – 56,0 тис. м<sup>3</sup>.

Підрахунок запасів проведений до горизонту абсолютної відмітки + 171,0 м.

|            |      |                  |        |      |                                                        |      |        |
|------------|------|------------------|--------|------|--------------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |                  |        |      | РРКК.ДР22.29.ВС.ПЗ                                     |      |        |
| Змн.       | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата | Вступ                                                  |      |        |
| Студент    |      | Новохацький М.П. |        |      |                                                        |      |        |
| Керівник   |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                        |      |        |
| К. розділу |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                        |      |        |
| Н. контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                        |      |        |
| Зав. каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                        |      |        |
|            |      |                  |        |      | Літ.                                                   | Арк. | Аркуші |
|            |      |                  |        |      |                                                        | 1    | 3      |
|            |      |                  |        |      | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво», гр. ЗРР-18 |      |        |

Площа залягання корисних копалин – 3,9 га.

Середня потужність розкривних порід по родовищу становить – 9,2 м, в т. ч: РШГ – 0,3 м, піщано-глинисті відкладення – 3,3 м, кора вивітрювання – 3,7 м, порушених скельних порід (супутньої корисної копалини) – 1,8 м, та незмінених порід (корисної копалини) – 19,5 м.

Відпрацювання запасів ведеться з 2007 р.

Річна виробнича потужність кар'єру прийнята на рівні 20,62 тис. м<sup>3</sup> по гірничій масі і 6,0 тис. м<sup>3</sup> по блоках.

На виконання робіт з видобування корисної копалини Кам'янобрідського Північного родовища габро, ТОВ "Граніт Інвест" має:

- спеціальний дозвіл (ліцензія) на видобування габро придатного для отримання блоків на виготовлення з них облицювальних плит, використання відходів виробництва в якості було-щебеневої сировини. Дозвіл виданий Міністерством охорони навколишнього природного середовища країни за № 4392, від 27 вересня 2007 р;
- договір оренди земельної ділянки, від 13 листопада 2009 р, виданий Коростишівською районною державною адміністрацією;
- АКТ гірничого відводу за № 1436, від 25 лютого 2008 р.

Враховуючи, що родовище відноситься до геологічних об'єктів з горизонтальним або слабо похилими пластами залягання відносно фронту робіт на родовищі, прийнята суцільна система розробки з перпендикулярним фронтом просування, відносно природних тріщин та зовнішнім відвалоутворенням.

Розробка і навантаження гірських порід виконується гідравлічним екскаватором CAT 345 BL, з місткістю ковша 1,6 м<sup>3</sup>, в поєднанні з фронтальним навантажувачем CATERPILLAR 980 G, з місткістю ковша 5,7 м<sup>3</sup>; скельних розкривних порід – тим же устаткуванням з використанням гідромолота на їх розпушенні.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.ВС.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 2    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Видобування корисних копалин проводиться шляхом відокремлення монолітів від масиву гірських порід з подальшим розділенням їх на менші частки та виколки з них блоків можливих розмірів.

Передбачається, що відокремлення монолітів буде проводитись при середньому об'ємі монолітів  $108,0 \text{ м}^3$  ( $6,0 \times 6,0 \times 3,0 \text{ м}$ ).

Відокремлення монолітів від масиву проводиться канатно-клиновим способом з використанням канатно-пильних машин GRAN FIL SUPER та буріння шпурів (свердловин) великого діаметру (89 мм) буровою установкою DRILLER, а меншого діаметру (40 мм) буровими установками Кворі Командо 120 R, CHERICAL, HORDRIL, та використанням ручних переносних перфраторів на важкодоступних ділянках.

Завалювання монолітів – за допомогою фронтального навантажувача CATERPILLAR – 980 G та гідравлічного екскаватора CAT 345 BL.

Розділення монолітів на менші частини і блоки можливих розмірів проводиться за допомогою НРЗ, або за допомогою гідроустановки LW-3517.

Транспортування пухких розкривних порід у відвали здійснюється автосамоскидами КрАЗ-256 Б в/п 12,0 т, скельних гірських порід та великогабаритних уламків і блоків фронтальним навантажувачем CATERPILLAR 980 G з ємкістю ковша  $5,7 \text{ м}^3$ .

Забезпечення бурових установок стисненим повітрям проводиться від пересувної компресорної станції ПКС-10, продуктивністю  $10,0 \text{ м}^3/\text{хв}$ .

Відкачка кар'єрних вод виконуватиметься водовідливним насосом НЦС-3, продуктивністю  $15,0 \text{ м}^3/\text{год}$  при напорі не менше 40,0 м.

Складування розкривних та скельних порід (околу), проводиться у тимчасовий відвал, який розташований поблизу західної межі кар'єру, за межами балансових запасів родовища, в межах наданої земельної ділянки.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.ВС.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 3    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

### 1.1 Геологічна будова родовища

В геоструктурному відношенні родовище розташовано в східній частині Володарсько-Волинського масиву основних порід.

В будові родовища приймають участь середньопротерозойські кристалічні породи габро-анортозитової формації, представлені габро (корисна копалина), яке перекривається корою вивітрювання та осадовими утвореннями четвертинного віку.

В основу стратиграфічного розчленування порід, що формують родовище, покладена схема докембрійських утворень, яка затверджена секцією МСК України від 15.04.1992 р., у відповідності з якою середній геологічний розріз родовища побудований так, як зображено у *табл. 1.1*.

*Таблиця 1.1*

Зведений геологічний розріз родовища

| Індекс              | Характеристика                                                                                                                                                                 | Потужність від – до (середнє, м)  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                   | 2                                                                                                                                                                              | 3                                 |
| eIV                 | Сучасні відклади (H), Ґрунтово-рослинний шар                                                                                                                                   | 0,2-0,4 (0,3)                     |
| P <sub>II-III</sub> | Середньочетвертинні відклади (P <sub>II-III</sub> ), Водно-льодовикові піщано-глинисті відклади                                                                                | 2,0-4,0 (3,3)                     |
| kvMz – Kz           | Кора вивітрювання кристалічних порід                                                                                                                                           | 2,5-6,6 (4,1)                     |
| PR <sub>2</sub>     | Протерозойська група (PR), Середній протерозой (PR <sub>2</sub> ), Коростенський інтрузивний комплекс (PR <sub>2</sub> ks), Габро, порушене вивітрюванням (PR <sub>2</sub> ks) | 0,6-3,5 (1,8)                     |
|                     | Протерозойська група (PR), Середній протерозой (PR <sub>2</sub> ), Коростенський інтрузивний комплекс (PR <sub>2</sub> ks) Габро незмінене (PR <sub>2</sub> ks)                | до 19,5<br>розкрита<br>потужність |

|            |      |                  |        |      |                                                                                                                                                                                     |  |  |
|------------|------|------------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|            |      |                  |        |      | <i>РРКК.ДР22.29.01.ПЗ</i>                                                                                                                                                           |  |  |
|            |      |                  |        |      |                                                                                                                                                                                     |  |  |
| Змн.       | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                                                                                                                                                                     |  |  |
| Студент    |      | Новохацький М.П. |        |      | <div>Характеристика родовища корисної копалини</div> <div>Літ.      Арк.      Аркушів</div> <div>1      18</div> <div>Житомирська політехніка<br/>184 «Гірництво», гр. ЗРР-18</div> |  |  |
| Керівник   |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                                                                                                                     |  |  |
| К. розділу |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                                                                                                                     |  |  |
| Н. контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                                                                                                                     |  |  |
| Зав. каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                                                                                                                     |  |  |

*Коростенський інтрузивний комплекс (vPR<sub>2</sub>ks)*

Габро коростенського комплексу (vPR<sub>2</sub>ks), є основною корисною копалиною на родовищі, розкриті всіма розвідувальними свердловинами, пробуреними на родовищі. Максимальна розкрита потужність габро по св. №9 – 19,5 м.

Макроскопічно незмінені процесами вивітрювання габро представляють собою сірого до темно-сірого і чорного кольору, місцями з зеленуватим відтінком мілко-середньозернисту породу масивного складу. В межах родовища габро відмічаються однорідністю кольору та витриманістю структурно-текстурних особливостей.

Під мікроскопом мінеральний склад габро визначений таким чином: Плагіоклаз, вміст 60-65% (лабрадор-бітовніт) – представлений зернами таблитчастої форми до 5-7 мм. Піроксен, 20-30% – зерна неправильної форми, сірого кольору до 2-3 мм. Спостерігаються, як моноклінний (діопсид) так і ромбічний (гіперстен) різновиди. Біотит, 2-3% – дрібні лусочки, коричневого, бурого кольору. Рудний мінерал (магнетит), 3-5% – утворює ізотропні зерна неправильної, рідше ізометричної форми. Акцесорні мінерали, 1-4% – представлені поодинокими зернами кварцу та дрібними виділеннями апатиту. Вторинні зміни проявлені незначно у вигляді хлоритизації та серицитизації. Спостерігається дуже слабка хлоритизація та озалізнення піроксену.

Поверхня покрівлі кристалічних порід нерівна, абсолютні відмітки коливаються від +184,5 до +190,02 м. Покрівля корисної копалини піднята в південній частині родовища (св. №7, 9, 10) і має нахил в північному напрямі з зануренням по лінії св. №6, 8. В приповерхневій зоні порода в різному ступені підлягає процесам вивітрювання.

Порушені вивітрюванням габро характеризуються досить високою, порівняно з незміненими, загальною тріщинуватістю та інтенсивною хлоритизацією, лимонітизацією вдовж поверхонь тріщин. Потужність

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 2    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

порушених вивітрюванням габро коливається від 0,6 м (св. №2) до 3,5 м (св. №5) в середньому 1,8 м.

Порушене вивітрюванням габро віднесене до скельного розкриву, але при цьому за своїми фізико-механічними показниками може бути використано для отримання щебеню.

Незмінене габро в контурі підрахунку запасів в різному ступені тріщинувате. Тріщини переважно субгоризонтальні та субвертикальні.

#### *Мезозой – Кайнозой (kvMz-Kz)*

Мезо-кайнозойська кора вивітрювання по габро розповсюджена на всьому родовищі. Вона представляє собою інтенсивно хлоритизовану, вивітрілу до стану рихлої жорсткості і глинисто-жорсткої маси породи зеленувато-бурого кольору. Колір породи обумовлений процесами хлоритизації, каолінізації, лимонізації породотворчих мінералів. Потужність рихлої кори вивітрювання змінюється від 2,5 (св. №7) до 6,6 (св. №6), в середньому 4,1 м.

#### *Кайнозойська група (Kz )*

#### *Четвертинна система (Q)*

Рихлі осадові відклади четвертинного віку розповсюджені на родовищі скрізь та зустрінуті всіма свердловинами.

Представлені вони мілкозернистими моренними піщано-глинистими утвореннями з уламками кристалічних порід. Характерною особливістю цього шару є жовтувато-бурий відтінок рихлих відкладів, що говорить про їх інтенсивне озалізнення. Потужність цього шару змінюється від 2,0 м (св. №9, 10) до 4,0 (св. №6, 8), в середньому 3,3 м.

Флювіогляціальні відклади перекриті слабо гумусовим ґрунтово-рослинним шаром темно-сірого кольору, потужністю 0,3 м.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 3    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## 1.2 Особливості умов залягання корисної копалини і група складності родовища

Кам'янобрідське Північне родовище представляє собою частину крупного масиву кристалічних порід основного складу і є західним продовженням Кам'янобрідського родовища габро. Воно характеризується простою геологічною будовою та придатне для відкритої розробки, гірничо-геологічні і гідрогеологічні задовільні.

Незмінений габро, є корисною копалиною, як блочний камінь, придатний для виготовлення декоративно-облицювальної продукції, характеризується відносно невисокою тріщинуватістю витриманим складом і якістю корисної копалини, що дає можливість оцінити її за високою промисловою категорією А.

Згідно “Інструкції із застосування класифікації запасів та ресурсів корисних копалин Державного фонду надр до родовищ будівельного та облицювального каменю” ДКЗ України. К. 2002 р. Кам'янобрідське Північне родовище відноситься до І групи.

## 1.3 Якісні та технологічні показники корисної копалини

Оцінка якості габро проведена камеральним шляхом з використанням лабораторних випробувань. Фізико-механічні випробування, вивчення щебеню, хімічні, петрографічні, декоративні дослідження виконані в лабораторії ЗАТ “Укргеолбуд” у відповідності до вимог діючих на той час нормативних документів.

Корисною копалиною Кам'янобрідського Північного родовища Коростишівського району Житомирської області придатною в якості блочної сировини для виробництва облицювальних виробів, є незмінені процесами вивітрювання габро, які за всіма показниками відповідають вимогам ДСТУ Б EN 1467:2007 “Камінь природний. Блоки необроблені. Вимоги”, ДСТУ Б EN 1468:2007 “Будівельні матеріали. Камінь природний. Плити необроблені.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 4    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Вимоги” (EN 1468: 2003, IDT), ДСТУ Б EN 1469:2007 “Вироби з природного каменю. Облицювальні плити. Вимоги” (EN 1469: 2004, IDT).

Для проведення лабораторних досліджень під час детальної розвідки 2002-2005 років геологами був проведений відбір проб для певних видів випробувань. Кількість проб наведена у *таблиці 1.2*.

*Таблиця 1.2*

Зведена таблиця опробування

| Вид опробування                         | Кількість відібраних проб |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| 1                                       | 2                         |
| Проби на фізико-механічні випробування: |                           |
| – повна програма                        | 5                         |
| – розширена програма                    | 12                        |
| Проби на щебінь                         | 4                         |
| Вивчення декоративності                 | 22                        |
| Петрографічні дослідження               | 29                        |
| Хімічний склад                          | 5                         |
| Радіаційно-гігієнічна оцінка            | 5                         |
| Спектральний                            | 5                         |

#### 1.4 Петрографічний, хімічний склад і декоративні властивості корисної копалини

Петрографічний склад. Корисну товщу Кам'янобрідського Північного родовища, складають масивні габро темно-сірого з зеленуватим відтінком кольору дрібно-середньозернистої алотріаморфнозернистої, габрової структури.

Під мікроскопом в усіх шліфах мінеральний склад габро визначений таким чином:

– Плагіоклаз, вміст 60-65% (лабрадор-бітовніт, лабрадор) – представлений зернами таблитчастої форми, розміром до 5-7 мм. Згасання Pl

пряме, інколи хвилясте. Утворює прості та полісинтетичні двійники. Не здвійниковані зерна зустрічаються рідко. Іноді в Рl зустрічаються зерна оРх;

– Піроксен, 20-30% – зерна неправильної форми, сірого кольору. Розмір до 2-3 мм. Рельєф різкий, позитивний, в деяких зернах спостерігається 2 системи спайності під кутом близьким до прямого. По відношенню до Рl – гіпідіоморфний, ксеноморфний. Спостерігаються, як моноклінний (діопсид) так і ромбічний (гіперстен) різновиди. Моноклінний піроксен переважає.

– Біотит, 2-3% – дрібні лусочки, коричневого, бурого кольору. Плеохроїзм від коричневого до жовто-зеленого. По відношенню до інших мінералів (Рl, Рх) гіпідіоморфний. Інколи біотит облямовує рудний мінерал.

– Рудний мінерал (магнетит), 3-5% – утворює ізотропні зерна неправильної, рідше ізометричної форми. Спостерігається у вигляді вкраплень в Рl, Рх. Навкруги рудного спостерігаються коричнево-бурі облямівки гідрооксидів заліза. Інколи рудний облямовує зерна породоутворюючих мінералів, також утворює дрібні (0,1-0,2 мм) не чисельні вкраплення в Рх.

– Акцесорні мінерали, 1-4% – представлені поодинокими зернами кварцу та дрібними виділеннями апатиту та хлорит, серицит.

– Вторинні зміни проявлені незначно у вигляді хлоритизації Рх, та серицитизації Рl. Спостерігається дуже слабка хлоритизація та озалізнєння піроксену. Плагіоклаз “свіжий” майже незмінений, лише в окремих зернах розвинута незначна серицитизація.

Мінералогічними дослідженнями по 29 пробах на ділянці встановлено, що в незміненому габро практично відсутні сульфіди, гематит і лімоніт, що дозволяє сподіватися на довгочасне зберігання полірованих виробів.

Хімічний склад корисної копалини Кам'янобрідського Північного родовища вивчений по 5 пробах.

В таблиці 1.3 наведені результати порівняння аналізу хімічного складу габро Кам'янобрідського Північного родовища, Лугового, Кам'янобрідського, Бистріївського родовищ.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 6    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 1.3

## Результати порівняння хімічного складу габро

| Найменування компонентів             | Кам'янобрідське Північне        | Кам'янобрідське | Лугове      | Бистрійське |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
|                                      | Коливання вмісту компонентів, % |                 |             |             |
|                                      | від-до                          | від-до          | від-до      | від-до      |
| 1                                    | 2                               | 2               | 3           | 4           |
| SiO <sub>2</sub>                     | 49,9-53,57                      | 49,12-53,99     | 46,30-48,40 | 45,67-54,07 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>       | 13,45-15,59                     | 15,92-17,80     | 13,28-14,89 | 14,22-16,92 |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + FeO | 10,92-14,16                     | 1,32-2,74       | 3,14-3,90   | 0,57-1,68   |
|                                      |                                 | 7,13-9,70       | 11,35-13,94 | 7,90-13,15  |
| TiO <sub>2</sub>                     | 1,33-4,35                       | 1,21-5,50       | 3,75-4,48   | 1,09-5,07   |
| MnO                                  | —                               | 0,092-0,102     | —           | 0,14-0,17   |
| CaO                                  | 8,5-10,06                       | 7,60-7,80       | 8,08-10,95  | 7,40-8,40   |
| MgO                                  | 3,72-3,8                        | 3,5-4,04        | 2,84-5,15   | 4,00-5,56   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>        | —                               | 0,192-0,346     | —           | 0,23-1,92   |
| SO <sub>3</sub>                      | 0,2-0,29                        | 0,39-0,33       | 0,23-0,43   | 0,09-0,56   |
| K <sub>2</sub> O                     | 0,76-0,85                       | —               | 1,16-1,40   | —           |
| Na <sub>2</sub> O                    | 2,97-4,07                       | 3,2-3,40        | 2,36-3,00   | 2,92-4,00   |
| nnn                                  | 0,53-1,75                       | 1,07-0,78       | 1,19-1,41   | 0,72-1,15   |

З приведених результатів хімічних аналізів видно, що габро Кам'янобрідського Північного родовища в основному ідентичні з габро вищезгаданих родовищ та характеризуються незначним вмістом залізистих та сіркових з'єднань, які під дією навколишнього середовища можуть викликати небажані зміни в полірованих поверхнях виробів.

Декоративні властивості габро Кам'янобрідського Північного родовища (колір, малюнок, відбивна здатність після поліровки) та структурно-текстурні особливості під час детальної розвідки 2002-2005 років вивчались за 6 полірованими стандартними плитками, які були виготовлені з видобутих блоків при дослідно-промисловому видобуванні та по 21 зразку керну пробурених свердловин.

В декоративному відношенні габро Кам'янобрідського Північного родовища представлений однією ахроматичною різновидністю і

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 7    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

характеризується в полірованій фактурі обробки темно-сірим ближче до чорного кольором основного фону, який складає приблизно 90 % оцінюваної поверхні (2-га ступінь світлоти). Темно-сірий колір основного фону носить рівномірний характер, має III категорію світлоти і другу ступінь світлоти (світлота 5,7-9,0 %). Габро Кам'янобрідського Північного родовища має IV категорію насиченості з коефіцієнтом насиченості 0,1 з ледь помітним "холодним" темно-зеленим тоном кольору. Форма кристалів мінералів чорно-зеленого кольору є неправильною, самих різних конфігурацій і різних темнокольорових сполучень.

Наявність незначної кількості агрегатних сполучень темно-сірих титанистих мінералів розмірами до 3 мм формує нестійкий малюнок з розмитими краями і металевий відблиск, що в цілому знижує декоративність габро Кам'янобрідського Північного родовища. За кольоровою перевагою габро Кам'янобрідського Північного родовища належить до III категорії з домінуючим темно-сірим, чорно-сірим і чорно-зеленим кольором без наявності ірізуючих райдужних включень. Габро по кольоровій перевазі належить до рядових каменів.

Ясність габро характеризується ступенем інтенсивності відбиття світла поверхнею каменю. Габро має 2-гу ступінь ясності з ясністю 5,7-9,0 % і належить до III категорії ясності.

Габро має II категорію колірної переваги з домінуючим темно-сірим, чорно-сірим і чорно-зеленим кольорами.

Габро Кам'янобрідського Північного родовища має гармонічні відхилення від домінуючого тону.

По декоративності малюнка габро Кам'янобрідського Північного родовища має I категорію малюнка, II категорію структури і нульову просвічуваність (III категорія просвічуваності).

У відповідності з класифікацією декоративності облицювальних кам'яних матеріалів габро Кам'янобрідського Північного родовища

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 8    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Коростишівського району Житомирської області по декоративності належить до II класу, тобто є декоративним. Рекомендована область використання: зовнішнє та внутрішнє облицювання стін будівель, виготовлення елементів пам'ятників та різних архітектурно-декоративних виробів.

### 1.5 Фізико-механічні властивості корисної копалини

Фізико-механічні випробування проводились по матеріалу, що відбирався з керну розвідувальних свердловин та монолітів з кар'єру. Відібраний на випробування матеріал представлений габро.

Всього проаналізовано 17 проб (з них 2 проби – моноліти – відібрані в кар'єрі), в т. ч. 5 проб за повною програмою випробувань, 12 проб за розширеною програмою.

У таблиці 1.4 наведені результати порівняння результатів фізико-механічних випробувань габро Кам'янобрідського Північного родовища, Кам'янобрідського, Лугового, Бистріївського родовищ.

Таблиця 1.4

Порівняльна характеристика результатів фізико-механічних випробувань

| Найменування визначення                                                                               | Кам'яно-брідське Північне | Лугове                 | Бистріївське           | Кам'яно-брідське       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1                                                                                                     | 3                         | 4                      | 5                      | 6                      |
| Дійсна густина, г/см <sup>3</sup>                                                                     | 2,97-3,09                 | 2,98-3,04              | 2,89-3,06              | 2,9-3,04               |
| Середня густина, г/см <sup>3</sup>                                                                    | 2907-3064                 | 0,63-1,07              | 2,87-3,03              | 2,88-3,01              |
| Пористість, %                                                                                         | 0,47-2,12                 | 0,63-1,07              | 0,33-1,37              | 0,34-1,36              |
| Водопоглинання, %                                                                                     | 0,03-0,29                 | 0,06-0,15              | 0,05-0,19              | 0,03-0,16              |
| Міцність гірської породи на стиск, кгс/см <sup>2</sup> :<br>- у сухому стані<br>- при насиченні водою | 2431-2703<br>2228-2657    | 2400-2877<br>2306-2715 | 1543-1998<br>1295-1671 | 1214-1412<br>1163-1285 |

| Найменування<br>визначення                                                              | Кам'яно-<br>брідське<br>Північне | Лугове    | Бистріївське | Кам'яно-<br>брідське |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------|--------------|----------------------|
| 1                                                                                       | 3                                | 4         | 5            | 6                    |
| Коефіцієнт зниження<br>міцності при насиченні<br>водою                                  | 0,9-0,98                         | 0,58-0,98 | 0,79-0,94    | 0,87-0,96            |
| Міцність гірської<br>породи після 50-ти<br>циклів заморожування,<br>кгс/см <sup>2</sup> | 2090-2573                        | 2210-2430 | 1242-1418    | 920-1127             |
| Стираність, г/см <sup>2</sup>                                                           | 0,58-0,82                        | 0,61-0,84 | —            | 0,40-0,45            |
| Втрата міцності після<br>50-ти циклів<br>заморожування, %                               | 1,1-6,2                          | —         | 0,71-0,96    | 0,78-0,89            |
| Марка за<br>морозостійкістю                                                             | F-50                             | F-50      | F-50         | F-50                 |

Фізико-механічні властивості габро майже не відрізняються в різних свердловинах, як по площі, так і на глибину, що свідчить про однорідність кристалічних порід. Аналогічні показники фізико-механічних властивостей отримані і на інших родовищах габро Кам'янобрідської групи, що підтверджується таблицею, наведеною вище.

Оцінюючи отримані дані, можна зробити наступні висновки: за всіма показниками фізико-механічних властивостей корисна копалина відповідає вимогам ДСТУ Б EN 1467:2007 та придатна для виробництва пиляних плит, що відповідають вимогам ДСТУ Б EN 1469:2007.

#### 1.6 Характеристика блоковості сировини

За результатами дослідно-промислового видобутку 2005 року був встановлений промисловий вихід блоків 29,1%. Цей вихід блоків був затверджений протоколом ДКЗ України від 15.05.2006 року №1113. Але за даними маркшейдерського обліку ТОВ "Граніт Інвест" такий високий

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 10   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

показник не підтвердився, тому фахівцями ТОВ “Геопроф” була проаналізована дані маркшейдерського обліку за останні роки.

Отриманий у процесі тривалої промислової розробки Кам’янобрідського Північного родовища вихід блоків з гірничої маси, які повністю відповідають вимогам ДСТУ Б EN 1467:2007, приведено у *таблиці 1.5*.

*Таблиця 1.5*

Вихід блоків у межах Кам’янобрідського Північного родовища

| Рік    | Обсяг видобутку<br>гірничої маси, м <sup>3</sup> | Всього отримано блоків |       |
|--------|--------------------------------------------------|------------------------|-------|
|        |                                                  | м <sup>3</sup>         | %     |
| 1      | 2                                                | 3                      | 4     |
| 2007   | 16 839                                           | 2 358,19               | 14,0% |
| 2008   | 17 768                                           | 3 817,69               | 21,5% |
| 2009   | 16 007                                           | 3 126,40               | 19,5% |
| 2010   | 17 442                                           | 3 075,60               | 17,6% |
| 2011   | 15 788                                           | 3 063,31               | 19,4% |
| 2012   | 17 150                                           | 3 302,98               | 19,3% |
| 2013   | 9 315                                            | 2 056,45               | 22,1% |
| 2014   | 10 491                                           | 1 881,52               | 17,9% |
| 2015   | 13 517                                           | 1 573,90               | 11,6% |
| 2016   | 11 418                                           | 1 674,77               | 14,7% |
| Всього | 145 735                                          | 25 930,81              | 17,8% |

Крім того фахівцями ТОВ “Геопроф” був проаналізований вихід блокової сировини по групах за останні роки. Результати аналізу наведені на *рис. 1.1* та у *таблиці 1.6*.

Для розрахунку економічної доцільності подальшої промислової розробки Кам’янобрідського Північного родовища прийняті реальні показники по видобутку блоків, узагальнені результати наведені у *таблиці 1.7*.

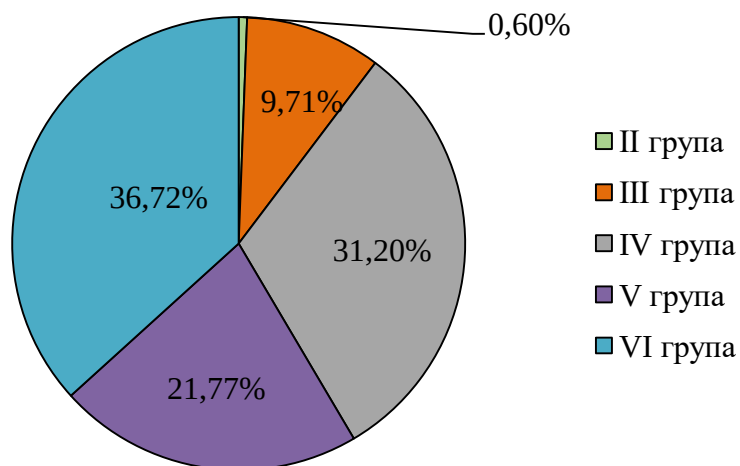


Рисунок 4.1 Вихід блоків по групах

Таблиця 1.6

Вихід блоків по групах

| Рік                         | Вихід по групах, м/% |       |         |       |         |        |         |        |          |        |
|-----------------------------|----------------------|-------|---------|-------|---------|--------|---------|--------|----------|--------|
|                             | II                   |       | III     |       | IV      |        | V       |        | VI       |        |
| 1                           | 2                    |       | 3       |       | 4       |        | 5       |        | 6        |        |
| 2007                        | 18,55                | 0,79  | 226,01  | 9,58  | 791,2   | 33,55  | 462,3   | 19,60  | 860,13   | 36,47  |
| 2008                        | 29,5                 | 0,77  | 339,12  | 8,88  | 1224,58 | 32,08  | 801,3   | 20,99  | 1423,19  | 37,28  |
| 2009                        | 25,11                | 0,80  | 356,1   | 11,39 | 986,1   | 31,54  | 659,3   | 21,09  | 1099,79  | 35,18  |
| 2010                        | 20,34                | 0,66  | 294,56  | 9,58% | 1020,1  | 33,17  | 741,0   | 24,09  | 999,6    | 32,50  |
| 2011                        | 19,46                | 0,64  | 261,25  | 8,53% | 986,2   | 32,19  | 596,1   | 19,46  | 1200,3   | 39,18  |
| 2012                        | 9,23                 | 0,28  | 360,24  | 10,91 | 981,20  | 29,71  | 650,21  | 19,69  | 1 302,10 | 39,42  |
| 2013                        | 12,41                | 0,60  | 281,45  | 13,69 | 632,30  | 30,75  | 404,11  | 19,65  | 726,18   | 35,31  |
| 2014                        | 12,26                | 0,65  | 149,58  | 7,95  | 529,73  | 28,15  | 646,60  | 34,37  | 543,35   | 28,88  |
| 2015                        | 0,00                 | 0,00  | 118,89  | 7,55  | 537,20  | 34,13  | 417,48  | 26,53  | 500,33   | 31,79  |
| 2016                        | 8,17                 | 0,49  | 130,0   | 7,76  | 402,69  | 24,04  | 267,44  | 15,97  | 866,45   | 51,74  |
| В цілому з 2007 по 2016 рік |                      |       |         |       |         |        |         |        |          |        |
|                             | 155,03               | 0,60% | 2517,20 | 9,73% | 8091,30 | 31,53% | 5645,84 | 21,77% | 9521,42  | 36,72% |

Таблиця 1.7

Узагальнені результати виходу блоків

Кам'янобрідського Північного родовища

| Група блоків |       |        |        |        | Середній вихід блоків |
|--------------|-------|--------|--------|--------|-----------------------|
| II           | III   | IV     | V      | VI     |                       |
| 0,60%        | 9,73% | 31,53% | 21,77% | 36,72% | 17,8                  |

## 1.7 Технологічні властивості сировини для облицювальних виробів

Технологічні властивості габро Кам'янобрідського Північного родовища приводяться за результатом заводської переробки блоків в цеху технічної продукції Приватного підприємця Поплавського О.І.

Визначення швидкості розпилювання, фрезерування, окантування, шліфування та здатності поліруватися проводилось на діючій технологічній лінії ПП Поплавського О.І., нижче приводиться її характеристика.

Розпил блоків проводився фрезою моделі Ч1 СШК 8.00Ø3000 мм на плити товщиною 20 мм. Поліровка виконувалась верстатом СМР моделі КПШ-01. Окантовка плит провадилась на фрезерно-окантовочному верстаті СОП-00.00.000ПС, з диском Ø1200 мм.

Вихід окантованої та полірованої плити товщиною 20 мм, із загального об'єму блоків 11,01 м<sup>3</sup> в середньому склав 20,9 м<sup>2</sup> із 1 м<sup>3</sup> блоку.

В результаті механічної обробки блоків встановлено:

- габро Кам'янобрідського Північного родовища відноситься до II групи твердості по розпилу і до II групи твердості по шліфуванню і поліруванню;
- габро полірується добре, має чисту дзеркальну поверхню темно-сірого і чорного кольору.

## 1.8 Характеристика відходів блокової продукції та скельного розкриву

До супутньої корисної копалини на родовищі віднесено габро, порушене вивітрюванням, габро скельного розкриву та габро з відходів виробництва блокової продукції. Як показала практика робіт на аналогічних родовищах, їх доцільно використовувати для виготовлення будівельного щебеню.

З вказаною метою відібрані, підготовлені та проаналізовані 3 проби на щебінь на весь розріз корисної копалини із залишків проб на фізико-механічне випробування і 1 проба – по тріщинуватому габро скельного розкриву з кар'єра дослідно-промислового видобутку.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 13   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Випробування проводилось з метою встановлення придатності відходів при добуванні і переробці блоків габро для виробництва щебеню для будівельних робіт згідно з вимогами ГОСТ 23845-86 “Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические требования и методы испытаний” і ДСТУ Б В.2.7-75-98 “Крупні заповнювачі для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови.”

В таблиці 1.8 приведена характеристика щебеню з залишків керну пробурених свердловин по незміненому габро та габро порушеного вивітрюванням з кар’єру дослідно-промислового видобутку.

Таблиця 1.8

#### Характеристика щебеню

| Найменування показників                              | К/2п      | К/1с | К/4щ | К/3щ  |
|------------------------------------------------------|-----------|------|------|-------|
| 1                                                    | 2         | 3    | 4    | 5     |
| Насипна густина, кг/м <sup>3</sup>                   | 2907-3064 |      |      | 2866  |
| Водопоглинання, %                                    | 0,03-0,14 |      |      | 0,73  |
| Вміст пиловидних і глинистих часток, %               | 0,05-0,1  |      |      | 0,1   |
| Вміст зерен слабких порід, %                         | 3,7-5,9   |      |      | 8,2   |
| Втрата маси після здавлювання в циліндрі, %          | 17        | 15   | 13   | 19    |
| Марка за дробильністю                                | 1000      | 1200 | 1200 | 800   |
| Втрати маси після стираності у поличному барабані, % | 23        | 22   | 19   | 34    |
| Марка за стираністю                                  | Ст-I      | Ст-I | Ст-I | Ст-II |
| Втрати маси після 50-ти циклів заморожування, %      | 1,3       | 1,4  | 0,8  | 2,2   |
| Марка за морозостійкістю                             | F-50      | F-50 | F-50 | F-50  |

На підставі результатів випробувань, що були отримані під час детальної розвідки 2002-2005 рр., можна зробити висновок про те, що корисна копалина відповідає вимогам ГОСТ 23845-86 “Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические требования и методы испытаний” і може використовуватись для виробництва щебеню для будівельних робіт у відповідності до вимог ДСТУ Б В 2.7-75-98 “Щебень та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови” марок:

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 14   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

- за дробильністю – 800-1200;
- за стиранністю Ст-I – Ст-II;
- за морозостійкістю F50.

За фізико-механічними показниками корисна копалина відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-241:2010, тому відходи від каменепиляння можуть використовуватись для виробництва каменя бутового марки за міцністю 1400, за морозостійкістю F 50.

### 1.9 Характеристика відсіву

Відходи габро, одержані в процесі подрібнення вихідної гірської породи на щебінь, вивчалися в лабораторії комплексом фізико-механічних випробувань відсіву фракції менше 5 мм. Результати фізико-механічних властивостей відсіву приведені у звіті по лабораторним випробуванням (текст. дод. 26), а основні показники показані в *таблиці 1.9*.

*Таблиця 1.9*

#### Результати фізико-механічних випробувань відсіву

| Найменування показників              | Габро незмінене | Габро порушене вивітрюванням |
|--------------------------------------|-----------------|------------------------------|
| 1                                    | 2               | 3                            |
| Насипна густина, кг/м <sup>3</sup>   | 1600            | 1630                         |
| Вміст пилових та глинистих часток, % | 12,0            | 11,8                         |
| Залишки на ситі 0,63, %              | 26,8            | 30,4                         |
| Прохід через сито 0,16, %            | 22,9            | 19,6                         |
| Модуль крупності                     | 1,8             | 1,9                          |
| Вміст органічних домішок             | дуже низький    | дуже низький                 |
| Група відсіву                        | дрібна          | дрібна                       |

За даними, які приведені у таблиці, видно, що відсів, отриманий в процесі подрібнення вихідної породи на щебінь, як габро незмінене, так і габро порушене вивітрюванням повністю відповідають вимогам ДСТУ Б.В.2.7-32-95 “Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови” та можуть бути рекомендовані у

відповідності з вимогами технічної документації для шляхового будівництва, благоустрою, планувальних та інших видів будівельних робіт.

#### 1.10 Розкривні породи

На родовищі корисна копалина перекривається розкривними породами (пухкий та скельний розкрив).

Пухкі розкривні породи представлені ґрунтово-рослинним шаром, суглинками, глинами, піском, жорствою, які мають низькі якісні характеристики та не можуть виступати в якості супутньої корисної копалини, а будуть використовуватись для рекультивації відпрацьованої площі.

Скельний розкрив складається з вивітрилих кристалічних порід, який віднесений до супутньої корисної копалини і може використовуватись для виробництва щебеню будівельного.

#### 1.11 Радіаційно-гігієнічна характеристика корисної копалини

Радіаційно-гігієнічна оцінка родовища під час детальної розвідки 2002-2005 роках проводилася за допомогою гамма-каротажу розвідувальних свердловин.

Каротаж виконувався прибором СРП 68–02№089, що пройшов перевірку. Робота проводилась способом суцільного прослуховування та реєстрації інтенсивності гамма-випромінювання через 1 м по стовбуру свердловини. Загальним об'ємом – 168,8 п. м., тобто 92,8% від обсягу бурових робіт, проведеного на родовищі.

На основі проведених робіт встановлено, що інтенсивність гамма-випромінювання габро, що відноситься до корисної копалини, змінюється від 2,0 до 5,0 Мкр/год, габро скельного розкриття – 3-4 Мкр/год і пухкого розкриття – від 4,0 до 5,0 Мкр/год, тобто нижче аномальної – 30 Мкр/год.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 16   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Результати визначень сумарної питомої активності природних радіоактивних елементів за 5 пробами корисної копалини: від 51 до 77 Бк/кг вказують на те, що вона значно нижча гранично допустимої – 370 Бк/кг за ДБН В1.4 – 107 – 97 (“Система норм та правил зниження іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Радіаційний контроль будівельних матеріалів та об’єктів будівництва”) для будівельних матеріалів 1 класу.

Оцінка радіаційної безпеки родовища виконана за нормами допустимих рівнів радіаційних параметрів, що встановлені ДБН В.1.4-0.01 та НРБУ-97.

Величина сумарної питомої активності сировини та будівельного матеріалу склала  $17,7 + 22,3 - 21,8 + 22,3$  Бк/кг, що дозволяє віднести корисну копалину Кам’янобрідського Північного родовища до I групи з можливістю використання її та виробів з неї у всіх видах будівництва без обмежень.

#### 1.12 Висновок за якістю корисної копалини

На підставі фізико-механічних та технологічних досліджень кристалічних порід Кам’янобрідського Північного родовища, що проведені в 2002-2005 р.р., встановлено:

1) Корисна копалина придатна для видобутку блоків, що відповідають вимогам ДСТУ Б EN 1467:2007 “Будівельні матеріали. Камінь природний. Блоки необроблені. Вимоги”.

2) Плити, виготовлені з отриманих блоків, повністю відповідають вимогам ДСТУ Б EN 1467:2007 “Будівельні матеріали. Камінь природний. Блоки необроблені. Вимоги”, ДСТУ Б EN 1468:2007 “Будівельні матеріали. Камінь природний. Плити необроблені. Вимоги”, ДСТУ Б EN 1469:2007 “Будівельні матеріали. Вироби з природного каменю. Облицювальні плити. Вимоги” і можуть використовуватись для внутрішнього та зовнішнього облицювання будинків та споруд, а також, для виготовлення монументів,

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 17   |

меморіальних комплексів, архітектурно-будівельних виробів, елементів дорожнього будівництва.

3) За художньо-декоративними особливостями кристалічні породи Кам'янобрідського Північного родовища відповідають сучасним вимогам, мають високу якість полірування, приймають дзеркальну поверхню та визнані декоративними.

4) За рівнем природної радіоактивності корисна копалина відповідає вимогам ДБН В.1.4-2.01-97 "Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві" та відповідає I класу.

5) Відходи, отримані при видобутку та переробці блоків кристалічних порід, а також породи скельного розкриття можуть бути використані в якості сировини для:

- виробництва щебеню для будівельних робіт у відповідності до вимог ДСТУ Б В 2.7-75-98 "Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови" марок:
  - за дробильністю – 800-1200;
  - за стиранністю Ст-I – Ст-II;
  - за морозостійкістю F50.
- виробництва каменя бутового у відповідності до вимог ДСТУ Б В.2.7-241:2010 "Камінь бутовий. Технічні умови" марки за міцністю 1400, за морозостійкістю F 50.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 18   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

### 2.1. Основні технічні показники розробки Кам'янобрідського Північного родовища габро

| № за / п | Найменування показників                             | Кам'янобрідське Північне родовище габро розташоване в 0,6 км на північ від с. Кам'яний Брід, Коростишівського району, Житомирської області |                  |                              |
|----------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|
| 1        | 2                                                   | 3                                                                                                                                          |                  |                              |
| 1.       | Корисна копалина / Балансові геологічні запаси      | Затверджені протоколом ДКЗ України № 1113 від 15.05 2006 р.                                                                                |                  |                              |
|          |                                                     | незмінене                                                                                                                                  |                  | порушене вивітрюванням       |
|          |                                                     | об'єм                                                                                                                                      | вихід блоків     | об'єм                        |
|          | всього по кат. А+В:                                 | 404,0 тис.м <sup>3</sup>                                                                                                                   | 29,1 %           | 56,0 тис.м <sup>3</sup>      |
|          | в т.ч. – кат. А – кат. В                            | 169,0 тис.м <sup>3</sup><br>235,0 тис.м <sup>3</sup>                                                                                       | 29,1 %<br>29,1 % | 56,0 тис.м <sup>3</sup><br>– |
| 2.       | Надані до видобування / Балансові геологічні запаси | Спеціальний дозвіл (ліцензія) № 4392 від 27 вересня 2007 р.                                                                                |                  |                              |
|          |                                                     | незмінене                                                                                                                                  |                  | порушене вивітрюванням       |
|          |                                                     | об'єм                                                                                                                                      | вихід блоків     | об'єм                        |
|          | всього по кат. А +В:                                | 404,0 тис.м <sup>3</sup>                                                                                                                   | 29,1 %           | 56,0 тис.м <sup>3</sup>      |
|          | в т.ч. – кат. А – кат. В                            | 169,0 тис.м <sup>3</sup><br>235,0 тис.м <sup>3</sup>                                                                                       | 29,1 %<br>29,1 % | 56,0 тис.м <sup>3</sup><br>– |
| 3.       | Абсолютна відмітка підрахунку запасів               | + 171,0 м                                                                                                                                  |                  |                              |

|            |      |                  |        |      |                                                |  |  |                                                        |      |         |    |
|------------|------|------------------|--------|------|------------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------|------|---------|----|
|            |      |                  |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ                             |  |  |                                                        |      |         |    |
| Змн.       | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                                |  |  |                                                        |      |         |    |
| Студент    |      | Новохацький М.П. |        |      | Технологія<br>видобування корисної<br>копалини |  |  | Літ.                                                   | Арк. | Аркушів |    |
| Керівник   |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                |  |  |                                                        |      | 1       | 27 |
| К. розділу |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                |  |  | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво», гр. ЗРР-18 |      |         |    |
| Н. контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                |  |  |                                                        |      |         |    |
| Зав. каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                |  |  |                                                        |      |         |    |

| 1   | 2                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.  | Потужність розкривних порід:<br>в т. ч.: – РШГ;<br>– піски суглинки;<br>– кора вивітрювання;<br>– скельні вивітрилі                              | 9,2 м<br>0,3 м<br>3,3 м<br>3,7 м<br>1,8 м                                                                                               |
| 5.  | Потужність корисної копалини                                                                                                                     | 19,5 м                                                                                                                                  |
| 6.  | Загально кар'єрні втрати корисної копалини                                                                                                       | 77,880 тис. м <sup>3</sup>                                                                                                              |
| 7.  | Приріст запасів                                                                                                                                  | 86,736 тис.м <sup>3</sup>                                                                                                               |
| 8.  | Промислові запаси                                                                                                                                | 412,856 тис.м <sup>3</sup>                                                                                                              |
| 9.  | Експлуатаційні втрати                                                                                                                            | 4,363 тис.м <sup>3</sup>                                                                                                                |
| 10. | Об'єм розкривних порід в технічній межі кар'єру, всього:<br>в т.ч: – пухких порід;<br>– скельних порід                                           | 221,414 тис. м <sup>3</sup><br>162,954 тис. м <sup>3</sup><br>58,460 тис.м <sup>3</sup>                                                 |
| 11. | Об'ємна маса:<br>– габро незмінене;<br>– пухких розкривних порід                                                                                 | 2,98 т/м <sup>3</sup><br>1,72 т/м <sup>3</sup>                                                                                          |
| 12. | Система розробки                                                                                                                                 | Транспортна з паралельним поуступним переміщенням фронту робіт                                                                          |
| 13. | Річна виробнича потужність:<br>– по гірничій масі;<br>– по товарних блоках<br>– по розкривних породах, всього:<br>в т.ч: – пухких;<br>– скельних | 20,62 тис. м <sup>3</sup><br>6,0 тис. м <sup>3</sup><br>41,83 тис.м <sup>3</sup><br>33,19 тис.м <sup>3</sup><br>8,64 тис.м <sup>3</sup> |
| 14. | Добувні горизонти прийняті до відпрацювання                                                                                                      | + 189,0 м, + 183,0 м, + 177,0 м, + 171,0 м.                                                                                             |

| 1   | 2                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 15. | Середня висота добувного уступа:<br>– по розкривних породах;<br>– по корисній копалині                  | змінна<br>6,0 м                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |
| 16. | Кути укосів уступів:                                                                                    | робочих                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | неробочих |
|     | розкривних порід:<br>– пухких;<br>– скельних<br>незмінених порід<br>(корисної копалини)                 | 60° – 40°<br>80° – 60°<br>90° – 75°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
| 17. | Термін служби кар'єру                                                                                   | 15,1 років                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
| 18. | Ведення гірничих робіт:<br>по розкривних породах                                                        | Гідравлічний екскаватор CAT 345 BL<br>$V_{\text{ківша}} = 1,6 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |
|     | по корисній копалині                                                                                    | відокремлення монолітів:<br>– канатно-різальна машина GRAN FIL SUPER;<br>– бурові станки BIG DRILER, Кворрі Командо 120, CHERICAL, HORDRIL;<br>– компресорна станція ПКС-10;<br>– установка для розсування блоків LW 3517;<br>– Гідравлічний екскаватор CAT 345 BL<br>$V_{\text{ківша}} = 1,6 \text{ м}^3$ ;<br>– Фронтальний навантажувач CATERPILLAR 980 G, $V_{\text{ківша}} = 5,7 \text{ м}^3$ |           |
| 19. | Кар'єрний транспорт                                                                                     | Автосамоскиди КрАЗ 256 Б в/п 12,0 т.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |
| 20. | Навантаження блоків                                                                                     | – Гідравлічний екскаватор CAT 345 BL<br>$V_{\text{ківша}} = 1,6 \text{ м}^3$ ;<br>– Фронтальний навантажувач CATERPILLAR – 980 G $V_{\text{ківша}} = 5,7 \text{ м}^3$                                                                                                                                                                                                                              |           |
| 21. | Відвалоутворення                                                                                        | Зовнішнє, в межах наданої земельної ділянки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
| 22. | Площа<br>– підрахунку запасів;<br>– ліцензійної ділянки;<br>– гірничого відводу;<br>– земельної ділянка | 3,9 га<br>3,95 га<br>4,66 га<br>10,00 га                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |

| 1   | 2                                                        | 3                                                                                                                                                                                                       |
|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23. | Санітарно-захисна зона                                   | 500,0 м                                                                                                                                                                                                 |
| 24. | Загальний водоприплив в кар'єр                           | 276,0 м³/добу (11,5 м³/год)                                                                                                                                                                             |
| 25. | Водовідлив і водовідвід                                  | Водовідливний насос НЦС-3, Q = 15,0 м³/год, Н = 40,0 м. Скид в ставок-відстійник.                                                                                                                       |
| 26. | Режим роботи                                             | – Добувні роботи – 260 днів на рік, при п'ятиденному робочому тижні, в одну 8 годинну зміну;<br>– Розкривні роботи – сезонні – 160 днів на рік, при п'ятиденному робочому тижні, в одну 8 годинну зміну |
| 27. | Списочний склад працюючих:<br>в т.ч: – робочих;<br>– ІТП | 14 чол.<br>10 чол.<br>4 чол.                                                                                                                                                                            |

## 2.2. Визначення водоприпливу в кар'єр

Кам'янобрідське Північне родовище габро розробляється вже тривалий час. Основні показники по родовищу для розрахунку водоприпливу в проектний кар'єр наведені у *таблиці 2.1*.

*Таблиця 2.1*

### Основні показники по родовищу

| Площа кар'єру за сучасного видобутку по дну кар'єра, м² | Проектна площа кар'єру на прикінцевий термін розробки по дну кар'єр, м² | Проектна площа кар'єру по денній поверхні на прикінцевий термін, м² | Потужність водоносного горизонту, м |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                                       | 2                                                                       | 3                                                                   | 4                                   |
| 3 873                                                   | 22 960                                                                  | 43 592                                                              | 16,4                                |

Водоприплив в кар'єр розраховується, переважно, на прикінцевий термін розробки родовища. В залежності від геолого-гідрогеологічних умов, інтенсивності видобутку корисної копалини водоприплив можливо розрахувати гідравлічним або гідродинамічним методами. В конкретних

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 4    |

умовах розрахуємо водоприплив гідравлічним методом. В результаті тривалого та інтенсивного видобування корисної копалини були отримані важливі дані про водовідлив з діючого кар'єру, фактичний водоприплив до кар'єру становить 90 м<sup>3</sup>/д.

Визначимо водоприплив гідравлічним методом за формулою

$$Q = Q_1 \frac{(2H - S)S \ln F}{(2H - S_1)S_1 \ln F_1}, \quad (2.1)$$

де:

$Q_1, S_1, F_1$  – водоприплив, зниження рівня та площа кар'єру за сучасного стану видобутку, м<sup>3</sup>/д, м, м.

$Q, S, F$  – очікуваний водоприплив, зниження рівня та площа кар'єру на прикінцевий термін розробки родовища, м<sup>3</sup>/д, м, м.

$H$  – потужність водоносного горизонту, м.

Вихідні дані та результати розрахунків наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Розрахунок водоприпливу гідравлічним методом

| $H, \text{м}$ | $Q_1, \text{м}^3/\text{д}$ | $S_1, \text{м}$ | $S, \text{м}$ | $F, \text{м}^2$ | $F_1, \text{м}^2$ | $Q, \text{м}^3/\text{д}$ |
|---------------|----------------------------|-----------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------------------|
| 1             | 2                          | 3               | 4             | 5               | 6                 | 7                        |
| 16,4          | 90,0                       | 16,4            | 16,4          | 22 960          | 3873              | 110                      |

Додатково визначається кількість атмосферних опадів, що безпосередньо потрапляють на площу кар'єру за формулою

$$Q_{\text{атм}} = \eta \frac{FN}{365}, \quad (2.2)$$

де:

$\eta$  – коефіцієнт, яким враховуються втрати на випаровування;

$F$  – площа кар'єру по денній поверхні, м<sup>2</sup>;

$N$  – кількість атмосферних опадів за рік, мм.

Вихідні дані та результати розрахунків наведені нижче:

Розрахунок водоприпливу атмосферних опадів

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 5    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

|                   |                    |        |                                        |
|-------------------|--------------------|--------|----------------------------------------|
| $F_1, \text{м}^2$ | $N, \text{мм/рік}$ | $\eta$ | $Q_{\text{атм.}}, \text{м}^3/\text{д}$ |
| 43 592            | 615                | 0,7    | 52                                     |

Таким чином, сумарний водоприплив до проектного кар'єру на прикінцевий термін його розробки складатиме

$$Q_{\text{сум}} = 110 + 52 = 162 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

*Водоприплив до проектного кар'єру на прикінцевий термін його розробки за рахунок злив.*

Цей показник розрахований за формулою

$$Q_{\text{зл}} = H_{\text{зл}} \times F/24,$$

де:

$H_{\text{зл}}$  – середньостатистичний багаторічний шар опадів за рахунок злив, мм.

$F$  – площа кар'єру на прикінцевий термін його розробки,  $\text{м}^2$ .

Вихідні дані та результати розрахунків наступні:

Водоприплив за рахунок злив

|                   |                            |                            |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| $F_1, \text{м}^2$ | $H_{\text{зл}}, \text{мм}$ | $Q, \text{м}^3/\text{год}$ |
| 43 592            | 170                        | 309                        |

*Рекомендації по осушенню родовища та забезпечення джерелами господарчо-питного водопостачання*

Кам'янобрідське Північне родовище габро перебуває в сприятливих гідрогеологічних умовах. Сумарний водоприплив на прикінцевий термін експлуатації родовища складе  $162 \text{ м}^3/\text{добу}$ .

Для збору води в найбільш пониженій частині підшви кар'єру влаштовується водозбірник розміром  $3 \times 4 \times 4 \text{ м}$  накопичена в ньому вода періодично відкачується насосом і по канаві подається в ставок-відстійник, де здійснюється осадження зважених частинок і уловлювання нафтопродуктів. Із ставка-відстійника освітлена вода самопливом по відкритій канаві виводиться в заболочену улоговину і далі в заплаву р. Руда, що знаходиться на північ від

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 6    |

родовища. Водовідливна установка обладнана мотопомпою “Honda”, продуктивністю 60 м³/год при напорі 10 м.

Для господарчих, технічних та технологічних потреб рекомендується використовувати рудничні води із запровадженням замкнутого циклу круговороту для зменшення негативних впливів на довкілля.

Питне водопостачання здійснюється у відповідності із Законом України про питну воду та питне водопостачання за №2918-111 від 10 січня 2002 р. У відповідності з цим Законом вода питна – вода, яка за органолептичними властивостями, хімічним та мікробіологічним складом та радіологічними показниками відповідає державним стандартам та санітарному законодавству. Цим показникам відповідає вода джерел, запаси яких розглянуті та затверджені ДКЗ України, або вода інших джерел, якість якої вивчена у відповідності із вимогами зазначеного Закону.

Для організацій питного водопостачання гірничого підприємства використовується фасована питна вода. Вимоги до фасованої питної води наведені у статті 26 Закону України про питну воду.

### 2.3. Продуктивність кар'єру і режим роботи. Термін служби кар'єру

Продуктивність кар'єру у відповідності з проектними даними складає 6 000,0 м³ блоків за рік і при виході блоків з гірничої маси рівній 17,8 % продуктивність кар'єру по гірничій масі дорівнює:

$$6\,000 : 0,178 = 33\,707,9 \text{ м}^3$$

Річна кількість околу становитиме:

$$33\,707,9 - 6\,000 = 27\,707,9 \text{ тис. м}^3$$

Дані про продуктивність і режим роботи кар'єру наведено в *таблиці 2.3.*

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 7    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 2.3

## Продуктивність і режим роботи кар'єру

| № за/п | Показники                 | Одиниця виміру | Розкрив  |            | Добування |              |          |
|--------|---------------------------|----------------|----------|------------|-----------|--------------|----------|
|        |                           |                | пухкий   | скельний   | всього    | в тому числі |          |
|        |                           |                |          |            |           | блоки        | відходи  |
| 1      | 2                         | 3              | 4        | 5          | 6         | 7            | 8        |
| 1      | Річна продуктивність      | м <sup>3</sup> | 12 240,0 | 4 001,4    | 33 07,9   | 6 000        | 27 707,9 |
| 2      | Режим роботи              |                | Сезонний | Цілорічний |           |              |          |
| 3      | Число робочих днів за рік | день           | 63       | 8          | 260       | 260          | 260      |
| 4      | Кількість зміни за добу   | зміна          | 1        | 1          | 1         | 1            | 1        |
| 5      | Тривалість зміни          | год.           | 8        | 8          | 8         | 8            | 8        |
| 6      | Продуктивність:           |                |          |            |           |              |          |
|        | - добова                  | м <sup>3</sup> | 195      | 16,0       | 130,0     | 23,1         | 107      |
|        | - змінна                  | м <sup>3</sup> | 195      | 16,0       | 130,0     | 23,1         | 107      |

Проектні експлуатаційні втрати при виконанні робіт по бурінню свердловин, шпурів, та різання щілин становлять 1,52%.

## 2.4. Система розробки

Враховуючи гірничо-геологічні умови розробки родовища, потужність і фізико-механічні властивості корисної копалини і розкривних порід, технологічні особливості добування блочного каменю, а також досвід розробки подібних родовищ, приймається транспортна система розробки родовища з екскаваторним навантаженням розкривних робіт і розміщення у зовнішніх відвалах.

Технологією видобувних робіт передбачається двохстадійна система видобутку блоків, при якій передбачається попереднє відокремлення монолітів великих об'ємів з наступним розділенням на блоки товарних розмірів, в межах робочої зони кар'єру.

Відокремлення монолітів від масиву досягається шляхом утворення відрізних щілин (щільових врубів) по торцям монолітів в разі відсутності в

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 8    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

торцевій площині природної вертикальної тріщини, і за рахунок дії невибухових руйнуючих засобів (НРС), які розміщуються в шпурах, що пробурені по наміченій лінії відколу. Висота моноліту, що відокремлюється, не повинна перевищувати відстані між двома суміжними горизонтальними (постільними) тріщинами але не більше 3,0 м. В разі перевищення відстані між двома суміжними горизонтальними (постільними) тріщинами 3,0 м повинен утворюватись горизонтальний вруб. Розділення монолітів на блоки проводиться за допомогою невибухових руйнуючих засобів (НРС) або за допомогою гідроклинової установки.

Для вертикального транспорту блоків використовується самохідний стріловий кран на пневмоколісному ході КС-5363А вантажопідйомністю 16 т.

Навантажувальні роботи виконуються машиністом крану і такелажником із числа робітників по видобуванню блоків. Відповідно з об'ємами робіт приймається один кран в роботі і один резервний.

Некондиційні блоки, відходи при видобуванні блоків використовуються для виробництва щебеню. Для їх навантаження застосовується гідравлічний екскаватор САТ 345 ВL.

Розпушення скельних порід виконується невибуховим методом з використанням НРС-1.

Розробка скельних розкривних порід, внаслідок їх невеликої потужності, ведеться спільно з корисною копалиною окремим підступом. Для цього у вертикальній площині відокремлення створюється по лінії наміченого розколу стрічка шпурів. Буріння шпурів виконується верстатом стрічкового буріння "Marini". Буріння шпурів виконується діаметром 32-42 мм.

В якості допоміжного обладнання прийнято колісний фронтальний навантажувач САТ-988F11. Перевезення скельних порід у тимчасові відвали здійснюється колісним фронтальним навантажувачем Catarpillar 988F11.

Глинисті піски і жорства розроблятиметься екскаватором САТ 345 ВL з навантаженням в автосамоскиди КрА3-256Б1 і відсипаються в окремий відвал.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 9    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Ґрунтово-рослинний шар розроблятиметься колісним фронтальним навантажувачем САТ-988F11, і згортатиметься в тимчасові відвали, що облаштовуються окремо від інших розкривних порід.

Ширина робочої площадки по пухкому розкриву складає 22 м.

## 2.5. Розрахунок параметрів системи розробки

### 2.5.1. Висота уступів

Видобування блочного каменю у кар'єрі проводиться уступами з послідовним відпрацюванням кожного уступу зверху вниз. Висота уступів визначається характером тріщинуватості масиву та технічними параметрами видобувного обладнання і не повинна перевищувати допустимих значень, визначених у “Правилах охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом” (НПАОП 0.00 - 1.24-10).

При використанні алмазно-канатних машин висота видобувного уступу дорівнює 6,0 м, підступу 3,0 м.

Згідно “Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом” (НПАОП 0.00 - 1.24-10) висота уступу повинна бути кратною висоті блока, що випилюється і не вище 3,0 м під час роботи каменерізальних машин з механізованим прибиранням каменю і відповідати каменерізальному устаткуванню, що застосовується.

Виходячи з робочих параметрів та технічних характеристик каменерізної машини, що залучатиметься для розробки родовища, та потужності блоку, що випилюється, встановлюється висота підступу у вибоях, що розробляються за допомогою каменерізної машини, розміром 1,2 м.

### 2.5.2. Запобіжні берми

Згідно “Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом” (НПАОП 0.00 - 1.24-10) під час ліквідації

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 10   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

уступів необхідно залишати запобіжні берми між уступами шириною не менше, ніж 0,2 висоти уступу.

При висоті уступу 6,0 м запобіжні берми становитимуть

$$6,0 \times 0,2 = 1,2 \text{ м.}$$

При висоті підступу 1,2 м запобіжні берми становитимуть

$$1,2 \times 0,2 = 0,2 \text{ м.}$$

Ширина запобіжної берми між розкривним і видобувним уступом повинна бути такою, щоб була можливість її механічної очистки в разі осипання пухких порід чи розмиву їх водою. Враховуючи значну потужність розкривних порід (в середньому 7,9 м) оптимальним розміром такої берми є 4,0 м.

#### 2.5.3. Кути відкосів уступів

Враховуючи інженерно-геологічні умови родовища, кути відкосів уступів кар'єру прийняті виходячи з вимог НПАОП 0.00-1.24-10 "Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом".

Кути відкосів робочих уступів:

- по пухких розкривних породах – 60°;
- по скельних – 80°;
- по видобувних породах – 90°.

Кути відкосів неробочих уступів:

- по пухких розкривних породах – 30°;
- по скельних – 80°;
- по видобувних породах – 80°.

#### 2.5.4. Ширина робочого майданчику

Згідно "Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом" (НПАОП 0.00 - 1.24-10) ширина робочого майданчику уступу повинна забезпечувати розміщення на ній устаткування,

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 11   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

гірничої маси, необхідного запасу матеріалів і наявності вільних проходів шириною не менше, ніж 1,0 м. При цьому мінімальна ширина робочого майданчику повинна бути не менше, ніж 3,0 м.

#### 2.5.5. Ширина робочого майданчика при видобуванні блоків

Ширина робочих майданчиків на горизонті видобування блоків визначається по формулі, наведеній в “Нормах технологічного проектування підприємств промисловості по видобуванню облицювальних матеріалів із природного каменю”:

$$Шд = A + Пр + Пт + Пу + Пд + Пб \text{ (м).}$$

де  $A = 3,0$  м – ширина моноліту що відокремлюється;

$Пр = 10,0$  м – ширина площадки для розколювання монолітів на блоки;

$Пт = 4,5$  м – ширина транспортної смуги для автосамоскидів КрАЗ-256Б1;

$Пу = 2,25$  м – ширина узбіччя;

$Пд = 6,0$  м – ширина полоси для розміщення допоміжного обладнання;

$Пб = 3,0$  м – ширина смуги безпеки по верхній бровці уступу, що залягає нижче.

$$Шд = 3,0 + 10,0 + 4,5 + 2,25 + 6,0 + 3,0 = 28,8 \text{ м.}$$

Приймаємо мінімальну ширину робочої площадки 30,0 м.

Приймаємо мінімальну ширину робочого майданчику по видобутку блоків 30,0 м.

#### 2.5.6. Ширина робочого майданчику при розробці пухких розкривних порід.

Визначення ширини робочого майданчику при розробці пухких розкривних порід проведено по методиці і даних “Типових елементів відкритих гірничих розробок родовищ нерудних будівельних матеріалів”.

Умови виконання робіт:

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 12   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

- висота уступу до 10,0 м;
- ширина екскаваторної заходки 9,5 м;
- екскаватор з ємністю ківша 1,3 м<sup>3</sup>;
- автосамоскиди КрАЗ-256Б1;
- група порід II – IV;
- рух автотранспорту – маятниковий, з тупиковим розворотом автосамоскидів біля екскаватора.

$$Шр.н. = A + Пт + Пв + Вн + Вб, м.$$

де:  $A = 9,5$  м – ширина екскаваторної заходки по цілику;

$Пт = 4,5$  м – ширина транспортної смуги для автосамоскидів КрАЗ – 256Б;

$Пв = 0,0$  м – ширина полоси для розміщення допоміжного обладнання;

$Вн = 4,0$  м ширина резервної полоси у нижній бровці відкосу;

$Вб = 2,5$  м – ширина смуги безпеки до верхній бровці розкривного уступу.

$$Шр.н. = 9,5 + 10,0 + 0 + 4,0 + 2,5 = 20,0 м.$$

Приймаємо мінімальну ширину робочого майданчику по розкриву 20,0 м.

#### 2.5.7. Ширина капітальної в'їзної траншеї

Ширина капітальної в'їзної траншеї розраховується за формулою:

$$Штр.б. = a_1 + a_2 + 2По + Пн + a_3 + a_4, м.$$

де:  $a_1 = 0,5$  м – ширина закуветної смуги у верхнього відкосу;

$a_2 = 1,0$  м – ширина кювета по верху;

$Пн = 5,5$  м – ширина проїзної частини для односмугового руху автосамоскидів в/п 12,0 т.;

$По = 0,5$   $Пп = 0,5 \times 5,5 = 2,75$  м – ширина узбіччя;

$a_3 = 2,0$  м ширина огорожуючого валика (блоків висотою до 1,0 м), з боку низового відкосу;

$a_4 = 1,0$  м – ширина смуги за огорожуючим валиком.

$$Штр.б. = 0,5 + 1,0 + 2 \times 2,75 + 5,5 + 2,0 + 1,0 = 15,5 м.$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 13   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Основні параметри системи розробки, які пов'язані з технологією гірничих робіт, наведені в *табл. 2.4.*

*Таблиця 2.4.*

Основні параметри системи розробки

| № з/п | Найменування параметрів     | Одиниця виміру | Розкрив                     | Добування                     |
|-------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1     | 2                           | 3              | 4                           | 5                             |
| 1.    | Відмітка робочого горизонту | м              | покрівля скельного розкриву | 189,0; 183,0;<br>177,0; 171,0 |
| 2.    | Висота уступу               | м              | 5,0-6,5                     | 6,0                           |
|       | підступу                    | м              | —                           | 3,0                           |
| 3.    | Ширина робочої площадки     | м              | 22,0                        | 31,5                          |
| 4.    | Ширина транспортної берми   | м              | —                           | 16                            |
| 5.    | Кути укосів уступів:        |                |                             |                               |
|       | робочого                    | градус         | 60                          | 90                            |
|       | неробочого                  | градус         | 40                          | 75                            |
| 6.    | Довжина фронту робіт        | м              | 150                         | 100                           |

*Примітка:* основні параметри системи розробки прийняті згідно з ДНАОП 12.11-1.01-94 “Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом” і діючими нормами технологічного проектування.

## 2.6. Технологія ведення гірничих робіт

### 2.6.1. Розробка пухких та скельних розкривних порід

До пухких розкривних порід відносяться ґрунтово-рослинний шар, піски глинисті, жорства і каоліни.

Ґрунтово-рослинний шар розроблятиметься колісним фронтальним навантажувачем САТ-988F, і згортатиметься в тимчасові відвали, що облаштовуються окремо від інших розкривних порід.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 14   |

Глинисті піски і жорства розроблятиметься екскаватором CAT 345 BL з навантаженням в автосамоскиди КрАЗ-256Б1 і відсипаються в окремий відвал.

В'їзна траншея на підшву видобувного уступу (гор. +190,0 м) закладена з денної поверхні (гор. +197,0 м) з півночі на південь районі свердловини №8 і досягає проектної відмітки. В подовження в'їзної траншеї виконується промисловий видобуток корисної копалини.

## 2.6.2. Розробка скельних розкривних порід

Розпушення скельних порід передбачається виконувати невибуховим методом з використанням НРС-1.

Розробка скельних розкривних порід, внаслідок їх невеликої потужності, ведеться спільно з корисною копалиною окремим підступом. Для цього у вертикальній площині відокремлення створюється по лінії наміченого розколу стрічка шпурів. Буріння шпурів виконується діаметром 32-42 мм.

Шпури заряджаються сумішшю НРС-1, або аналогічною.

Параметри заряджання НРС-1 для підступів різної висоти наведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

Параметри робіт з використанням НРС-1

| №<br>п/п | Найменування параметрів        | Одиниці<br>виміру | Висота уступу (моноліту), м |      |      |
|----------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|------|------|
|          |                                |                   | 1,0                         | 2,0  | 3,0  |
| 1        | 2                              | 3                 | 4                           | 5    | 6    |
| 1.       | Розміри монолітів:             |                   |                             |      |      |
|          | – довжина;                     | м                 | 10,0                        | 10,0 | 10,0 |
|          | – ширина;                      | м                 | 2,0                         | 2,0  | 2,0  |
|          | – об'єм.                       | м <sup>3</sup>    | 20,0                        | 40,0 | 60,0 |
| 2.       | Кут нахилу шпурів до горизонту | градус            | 90                          | 90   | 90   |
| 3.       | Діаметр шпуру                  | мм                | 36                          | 36   | 36   |
| 4.       | Середня відстань між шпурами   | м                 | 0,45                        | 0,45 | 0,45 |
| 5.       | Глибина шпуру                  | м                 | 0,9                         | 1,9  | 2,9  |
| 6.       | Кількість шпурів на моноліт    | шт.               | 62                          | 62   | 62   |
| 7.       | Тип невибухової речовини       | –                 | НРС-1                       |      |      |

| №<br>п/п | Найменування параметрів          | Одиниці<br>виміру | Висота уступу (моноліту), м |       |       |
|----------|----------------------------------|-------------------|-----------------------------|-------|-------|
|          |                                  |                   | 1,0                         | 2,0   | 3,0   |
| 1        | 2                                | 3                 | 4                           | 5     | 6     |
| 8.       | Питома витрата НРС-1             | кг/м.п.           | 1,5                         | 1,5   | 1,5   |
| 9.       | Величина заряду НРС-1 на моноліт | кг                | 83,7                        | 176,7 | 269,7 |
| 10.      | Величина заряду НРС-1 в шпурі    | кг                | 1,35                        | 2,85  | 4,35  |
| 11.      | Питома витрата буріння           | м/м <sup>3</sup>  | 2,79                        | 2,95  | 3,00  |

Розробка і навантаження розпушених вибухом скельних порід передбачається екскаватором CAT 345 BL.

В якості допоміжного обладнання прийнято колісний фронтальний навантажувач CAT988F. Перевезення скельних порід у тимчасові відвали здійснюється автосамоскидами КрАЗ-256Б1 і колісним фронтальним навантажувачем Catarpillar 988F.

Відвал розташовується в межах попередньо погодженої земельної ділянки. Буріння шпурів прийнято ручними перфораторами, забезпечення стиснутим повітрям – від компресорної станції. Буріння вертикальних шпурів виконується діаметром – 36 мм.

### 2.6.3. Розробка корисної копалини

Характер тріщинуватості незмінених габро дозволяє одержувати блоки близькі до прямокутній форми.

Згідно класифікації СНиП IV-5-82 корисна копалина відноситься до ґрунтів Х групи, по класифікації ЕНВ-88 до порід VI групи по важкості екскавації.

На даному родовищі приймається двохстадійна технологічна схема видобутку блоків, при якій попередньо відокремлений моноліт підлягає наступному розділенню на менші товарні блоки в межах робочої зони кар'єру.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 16   |

#### 2.6.4. Бурові роботи

##### Буріння свердловин

Буріння свердловин передбачено проводити буровою установкою Marini Gran Fil Super. При відокремленні монолітів об'ємом 162,0 м<sup>3</sup> необхідно пробурити 3 свердловини.

Розрахункові питомі витрати на проведення даних робіт становлять 0,11 пог. м. на 1,0 м<sup>3</sup>.

Змінна норма витрат, прийнята по даних, досягнутих вищевказаними станками на даному об'єкті і становить 16,0 пог. м. Об'єм бурових робіт і затрати на їх виконання наведені в *табл. 2.6*.

*Таблиця 2.6*

##### Об'єм бурових робіт і витрати на їх виконання

| № за/п              | Найменування робіт | Група порід по буримості | Робочі механізми                       | Змінна норма витрат (пог. м) | Витрати уріння на 1 м <sup>3</sup> (пог. м) | Об'єм робіт (м <sup>3</sup> ) | Затрати на виконання всього об'єму (зм.) | Примітка |
|---------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|----------|
| 1                   | 2                  | 3                        | 4                                      | 5                            | 6                                           | 7                             | 8                                        | 9        |
| 1. Корисна копалина |                    |                          |                                        |                              |                                             |                               |                                          |          |
| 1.1.                | Буріння свердловин | X                        | Бурова установка Marini Gran Fil Super | 16,0                         | 0,11                                        | 248 251,8                     | 1 706,8                                  |          |
|                     | Всього:            |                          |                                        |                              |                                             |                               | 1 706,8                                  |          |

Річні затрати становлять:

$$1\,706,8 : 7,25 = 235 \text{ зм.}$$

Необхідна кількість установок Marini Gran Fil Super при бурінні свердловин становить:

$$235 : 260,0 = 0,9 \text{ шт.}$$

### Буріння шпурів

Буріння шпурів на відокремлення монолітів від масиву виконуватиметься верстатом стрічкового буріння Marini, а на малодоступних ділянках переносними пневматичними перфораторами ПШ-36В.

Розрахункові питомі витрати на проведення даних робіт становлять на відокремленні моноліту від масиву 2,48 пог. м на 1,0 м<sup>3</sup>.

Змінна норма витрат, прийнята по даних досягнутих вищевказаною установкою на даному об'єкті і становить на відокремленні моноліту від масиву 230,0 пог. м в зміну.

Об'єми буріння шпурів і затрати на їх виконання наведені в *табл. 2.7*.

*Таблиця 2.7*

#### Об'єми буріння шпурів і витрати на їх виконання

| № за/п                   | Найменування робіт                                              | Група порід по буримості | Робочі механізми                   | Змінна норма виробки* (пог. м) | Об'єм робіт (м <sup>3</sup> ) | Питомі затрати на м <sup>3</sup> (пог. м) | Затрати на виконання робіт (зм.) | Примітка                            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1                        | 2                                                               | 3                        | 4                                  | 5                              | 6                             | 7                                         | 8                                | 9                                   |
| 1. Корисна копалина      |                                                                 |                          |                                    |                                |                               |                                           |                                  |                                     |
| 1.1.                     | Буріння шпурів на відокремлення монолітів від масиву            | X                        | Верстат стрічкового буріння Marini | 230,0                          | 246 543,4                     | 2,48                                      | 2 126,71                         | Коефіцієнт використання тріщин, 0,2 |
| 1.2.                     | Буріння шпурів по розділенню монолітів на менші частини і блоки | X                        | Верстат стрічкового буріння Marini | 210,0                          | 245 810                       | 4,67                                      | 4 373                            | Коефіцієнт використання тріщин, 0,2 |
| Всього на буріння шпурів |                                                                 |                          |                                    |                                |                               |                                           | 6 500                            |                                     |

Річні затрати становлять:

$$6500 : 7,25 = 897 \text{ змін.}$$

Необхідна кількість верстатів стрічкового буріння Marini при бурінні шпурів становить:

$$897 : 260,0 = 3,45 \text{ (приймається 4 верстати).}$$

#### 2.6.5. Алмазно-канатне випилювання монолітів з масиву

Випилюванню монолітів з масиву скельних порід передбачено канатопильною установкою фірми Marini Gran Fil Super з алмазним канатним тросом.

Розрахункові питомі витрати на проведення даних робіт становлять 0,28 м<sup>2</sup> на 1,0 м<sup>3</sup>.

Змінна норма витрат, прийнята по даних досягнутих вищевказаними станками на даному об'єкті і становить 18,8 м<sup>2</sup> в зміну.

Змінна норма витрат, прийнята по даних досягнутих вищевказаними станками на даному об'єкті.

Об'єм робіт і затрати на їх проведення приведені в *табл. 2.8*.

*Таблиця 2.8*

#### Об'єм робіт і затрати на алмазно-канатне різання щілин

| № за/п            | Найменування робіт    | Група порід по буримості | Робочі механізми                             | Змінна норма витрат (м <sup>2</sup> ) | Витрати буріння на 1 м <sup>3</sup> (пог. м) | Об'єм робіт (м <sup>3</sup> ) | Затрати на виконання всього об'єму (зм.) | Примітка |
|-------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|----------|
| 1                 | 2                     | 3                        | 4                                            | 5                                     | 6                                            | 7                             | 8                                        | 9        |
| 1. Добувні роботи |                       |                          |                                              |                                       |                                              |                               |                                          |          |
| 1.1.              | Випилювання монолітів | X                        | Канатопильна установка Marini Gran Fil Super | 18,8                                  | 0,28                                         | 248 092,5                     | 3 694,99                                 |          |
|                   | Всього:               |                          |                                              |                                       |                                              |                               | 3 694,99                                 |          |

Річні затрати становлять:

$$3\,694,99 : 7,25 = 509,7 \text{ зміни.}$$

Необхідна кількість канатопильних установок фірми MariniGranFilSuper становить:

$$509,7 : 260 = 1,96.$$

Загальна необхідна кількість канатопильних установок фірми Marini Gran Fil Super становить:

$$0,9 + 1,96 = 2,86 \text{ (приймається 3 установки).}$$

#### 2.6.6. Екскаваторні роботи

Роботи з видобування і навантаження гірничих порід будуть вестись екскаваторами CAT 345 BL з ємкістю ковша 3,5 м<sup>3</sup>.

Змінна норма витрат, прийнята по даних досягнутих вищевказаними станками на даному об'єкті становить: по пухких породах – 196,0 м<sup>3</sup> в зміну, скельних – 164,0 м<sup>3</sup> в зміну.

Об'єми робіт і затрати на проведення екскаваторних робіт наведені у табл. 2.9.

Таблиця 2.9

#### Об'єми робіт і затрати на проведення екскаваторних робіт

| № за/п              | Найменування робіт                                              | Породи по екскавації | Робочі механізми | Змінна норма витрат, м <sup>3</sup> | Об'єм робіт (м <sup>3</sup> ) | Затрати на виконання річного об'єму (зм.) | Примітка |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| 1                   | 2                                                               | 3                    | 4                | 5                                   | 6                             | 7                                         | 8        |
| 1. Розкривні роботи |                                                                 |                      |                  |                                     |                               |                                           |          |
| 1.1.                | Розробка і навантаження пухких розкривних порід в автосамоскиди | I-II                 | CAT 345 BL       | 196,0                               | 12 240                        | 62,45                                     |          |

|                   |                                                                      |    |            |       |          |        |  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|----|------------|-------|----------|--------|--|
|                   | Всього по розкривним породам:                                        |    |            |       |          |        |  |
| 2. Добувні роботи |                                                                      |    |            |       |          |        |  |
| 2.1.              | Навантаження<br>околу скельних<br>порід (у т.ч.<br>скельний розкрив) | IX | CAT 345 BL | 164,0 | 23 706,5 | 144,55 |  |
|                   | Всього:                                                              |    |            |       |          | 207,0  |  |

Необхідна кількість екскаваторів становить:

$$207 : 260 = 0,8 \text{ (приймаємо 1 екскаватор).}$$

## 2.7. Вертикальний транспорт

Навантаження блоків в автосамоскиди проводиться самохідним стріловим краном на пневмоколісному ході КС-5363А вантажопідйомністю 16 т.

Навантажувальні роботи виконуються машиністом крану і такелажником з числа робітників по видобутку блоків.

Неконденційні великогабаритні блоки і відходи від видобутку корисної копалини можуть навантажуватись в автосамоскиди гідравлічним екскаватором CAT 345 BL. Затрати на проведення даних робіт прийняті по досягнутому рівню по завантаженню одного автомобіля КрАЗ-256 Б в/п 12,0 т. ( $\approx 11,0 \text{ м}^3$ ) – 44,0 хв.

Питомі витрати на навантаження  $1,0 \text{ м}^3$  блоків прийняті з розрахунку  $4,0 \text{ хв/м}^3$ .

Річні витрати становитимуть:

$$6\,000,0 \times 4,0 = 24\,000,0 \text{ хв. або 400 змін.}$$

Необхідна кількість кранів:

$$400 : 260,0 = 1,54 \text{ (приймається 1 кран і 1 навантажувач).}$$

|      |      |          |        |      |                    |  |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|--|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |  | 21   |

## 2.8. Допоміжні роботи

Для виконання допоміжних робіт (зачистка робочих майданчиків, переміщення блоків і негабариту, згрібання відходів при виколюванні блоків) використовується фронтальний колісний навантажувач Caterpillar 988 F11 з комплектом навісного робочого обладнання для кар'єрів блочного каменю.

Затрати на проведення даних робіт прийняті по досягнутому рівні, де їхня частка становила 0,7 робочої зміни.

Річні затрати на проведення допоміжних робіт становитимуть:

$$260,0 \times 0,7 = 182,0 \text{ маш. зміни (приймається 1 навантажувач).}$$

## 2.9. Кар'єрний транспорт. Кар'єрні автошляхи

Засобами кар'єрного транспорту передбачається перевезення блоків з кар'єру на склад готової продукції, пухких розкривних порід на покращення стану автомобільних доріг, відходів від добування блоків в тимчасовий відвал і частково, на автодороги.

Всі перевезення в кар'єрі будуть виконуватись технологічним автотранспортом ТОВ "Граніт інвест".

В якості рухомого складу приймаються автосамоскиди КрАЗ-256 Б вантажопідйомністю 12,0 т.

Розрахунок необхідної кількості автотранспорту приведені в *табл. 2.10*.

*Таблиця 2.10*

### Визначення необхідної кількості автосамоскидів

| № за/п | Найменування показників     | Од. вимір. | Вид вантажів             |           |         |          |
|--------|-----------------------------|------------|--------------------------|-----------|---------|----------|
|        |                             |            | блоки                    | окіл      | Розкрив |          |
|        |                             |            |                          |           | пухкий  | скельний |
| 1      | 2                           | 3          | 4                        | 5         | 6       | 7        |
| 1.     | Змінний об'єм перевезень    | м³/т       | 23,1/67                  | 107/310,3 | 195/312 | 16/46,4  |
| 2.     | Тип рухомого складу         |            | Автосамоскиди КрАЗ-256 Б |           |         |          |
| 3.     | Середня відстань перевезень |            | 1,0                      | 1,0       | 1,0     | 1,0      |
| 4.     | Середня швидкість руху      | км/год     | 10,0                     |           |         |          |

| № за/п | Найменування показників                                                                                                                                | Од. вимір. | Вид вантажів |               |               |               |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
|        |                                                                                                                                                        |            | блоки        | окіл          | Розкрив       |               |
|        |                                                                                                                                                        |            |              |               | пухкий        | скельний      |
| 1      | 2                                                                                                                                                      | 3          | 4            | 5             | 6             | 7             |
| 5.     | Маса вантажу в кузові                                                                                                                                  | т          | 12,0         |               |               |               |
| 6.     | Час одного оберту:                                                                                                                                     | хвилин     | 64,0         | 15,2          | 17,0          | 15,2          |
|        | в т.ч.: – рух                                                                                                                                          | хвилин     | 6,0          | 6,0           | 6,0           | 6,0           |
|        | – навантаження                                                                                                                                         | хвилин     | 44,0         | 4,2           | 6,0           | 4,2           |
|        | – розвантаження                                                                                                                                        | хвилин     | 10,0         | 1,0           | 1,0           | 1,0           |
|        | – чекання і маневри                                                                                                                                    | хвилин     | 4,0          | 4,0           | 4,0           | 4,0           |
| 7.     | Тривалість зміни                                                                                                                                       | хвилин     | 480          |               |               |               |
| 8.     | Тривалість регламентованих витрат часу на виконання підготовчо-заключних операцій (3 хв.) і на особисті потреби (10 хв.)                               | хвилин     | 45           |               |               |               |
| 9.     | Кількість обертів за зміну                                                                                                                             | оберти     | 6,8          | 28,6          | 25,6          | 28,6          |
| 10.    | Змінна продуктивність автосамоскиду з врахуванням знижуючих коефіцієнтів на підчистку проїздів, очищення кузова, буро підбивні роботи та інші (K=0,91) | м³/т       | 25,6 / 74,3  | 107,7 / 312,3 | 174,7 / 279,6 | 107,7 / 312,3 |
| 11.    | Робочий парк автосамоскидів                                                                                                                            | шт.        | 0,9          | 0,99          | 1,12          | 0,15          |

Виходячи із умови повного завантаження екскаватора при виконанні розкривних робіт, робочий парк автосамоскидів КрАЗ-256Б дорівнює

$$1,12 + 0,15 = 1,24 \text{ од.},$$

добувних:

$$0,9 + 0,99 = 1,89 \text{ од.}$$

Інвентарний парк автосамоскидів складе

$$1,24 + 1,89 = 3,13 \text{ од. (4 автомобіля).}$$

Транспортування видобутої корисної копалини на промисловий майданчик і розкривних порід у відвали буде проводитись автосамоскидами КрАЗ-256 Б по кар'єрних автодорогах.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 23   |

В межах робочих площадок проїзна частина може облаштовуватися однополосною, але ширина транспортної полоси повинна бути не меншою 5,5 м.

З'їзди зі сторони відпрацьованого простору огорожуються породним валом, висотою не менше 1,0 м. На уступах з монолітної породи без призми обрушення, огорожа влаштовується не ближче 2,0 м від краю уступу до підосви огорожуючого породного валу.

Кар'єрні автодороги облаштовуються переважно в скельних породах, в зв'язку з чим їх покриття не передбачене, при необхідності відсипається і планується верхній шар із щебеню.

В пухких породах проїзна частина покращується скельними добавками із порід скельного розкриву.

Рух автосамоскидів в кар'єрі повинен проводитися без обгону і облаштовуватись стандартними дорожніми знаками згідно ГОСТ 10807-73, а саме, мати:

- найменування горизонтів;
- покажчиками ухилів і під'їздів;
- покажчиками швидкості та інші.

Місця встановлення дорожніх знаків затверджуються головним інженером підприємства.

Проїзна частина кар'єрних автодоріг в межах траншей і транспортних берм повинна огорожуватись зі сторони низового укосу породним валом. При діаметрі колеса КрАЗ – 256 Б в 1,2 м, висота породного валу приймається не менше 0,8 м.

В темний період доби кар'єрні дороги повинні освітлюватися, норма освітлювання – 5,0 лк.

Кар'єрні дороги повинні утримуватись в справному стані. Взимку дороги очищаються від снігу, а влітку зрошуються кар'єрною водою для пилеподавлення.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 24   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## 2.10. Кар'єрний водовідлив

За рахунок підземної води і атмосферних опадів водоприплив в кар'єрі складає 162 м<sup>3</sup>/добу. Для збору води в найбільш пониженій частині підосви кар'єру влаштовується водозбірник розміром 3 × 4 × 4 м накопичена в ньому вода періодично відкачується насосом і по каналі подається в ставок-відстійник, де здійснюється осадження зважених частинок і уловлювання нафтопродуктів. Із ставка-відстійника освітлена вода самопливом по відкритій каналі виводиться в заболочену улоговину і далі в заплаву р. Руда, що знаходиться на північ від родовища. Водовідливна установка обладнана мотопомпою "Honda", продуктивністю 60 м<sup>3</sup>/год при напорі 10 м. Резервний насос не передбачається.

## 2.11. Рекультивація земель

По закінченню видобування корисних копалин Кам'янобрідського Північного родовища, утвориться котлованоподібна гірнична виробка (кар'єр).

Рекультивація земель, порушених гірничими роботами, передбачає виконання спершу технічної рекультивації потім біологічної рекультивації.

Гірничотехнічна рекультивація земель складається з наступних видів робіт:

- виположення бортів кар'єру по пухкому розкриву до кута 20°;
- створення штучного водоймища у виробленому просторі кар'єру;
- створення земляного валу по периметру водоймища на висоту не менше 1,0 м.

Виходячи з цього, у відпрацьованому просторі кар'єру передбачається облаштування водойми, а на переміщених і спланованих у гірничій виробці (кар'єру) розкривних породах та борту (проммайданчику) провести лісонасадження.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 25   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Заповнення виробленого простору водою здійснюється за рахунок атмосферних і ґрунтових вод після повного відпрацювання запасів.

Створення водоймища дасть можливість частково відновити порушений при розробці кар'єру стан водного балансу і значно покращить рекреаційне значення рекультивованої ділянки в цілому.

Технічна рекультивація буде проводитись технічними наявними засобами за кошти підприємства-розробника.

Біологічна рекультивація земельної ділянки наданої під видобування блочного каменю буде проводитися місцевим лісгосподарським підприємством на рік пізніше гірничотехнічної рекультивації за рахунок коштів гірничо-видобувного підприємства.

Передбачається внесення підвищеного вмісту мінеральних добрив в поверхневий шар ґрунту на ділянках порушених земель, з подальшим засівом багаторічними травами та проведенням лісонасаджень.

## 2.12. Електрозабезпечення

Електропостачання кар'єру ТОВ "Граніт-Інвест" на Кам'янобрідському Північному родовищі габро в с. Кам'яний Брід на напругу 10 кВ виконано згідно технічних умов ВАТ "ЕК Житомиробленерго" шляхом спорудження комплектної одностанційної п/ст. КТП-160/0,4-92УІ з ізольованою нейтраллю з трансформатором ТМ-160/10 потужністю 160 кВА.

Джерело електропостачання: ПС 35/10 "Старосільці", ПЛ-10кВ "Кам'яний Брід".

Довжина ПЛ-10 кВ – 1,35 км.

Матеріал опор – залізобетон.

Провід марки АС перерізом 35 мм<sup>2</sup>.

Лінійний роз'єднувач ЮкВ РИНД.1-1/400УІ.

Електролічильник активної електроенергії типу САЧУ-И672М 380/220В, 5А.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 26   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Електролічильник реактивної електроенергії типу СР4У-И673М 380/220 В, 5А.

Трансформатор струму Т-0.66-300/5 А.

Компенсація реактивної потужності виконана конденсаторною установкою ККУ 1-0,4-25 УЗ потужністю 25 кВАр.

Всі місця роботи у кар'єрі освітлюються у відповідності з нормами ПБ на рівні 5 лк.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 27   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ З РЕКОНСТРУКЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

### 3.1. Капітальна виїзна траншея кар'єру та особливості відпрацювання запасів

Робочим проектом розробки і рекультивації Кам'янобрідського Північного родовища габро, розробленим ВК "Геолог", було передбачено закладення капітальної в'їзної траншеї кар'єру вдовж східної межі залягання запасів.

При проведенні гірничих робіт на родовищі, будівництво запроектованої в'їзної траншеї кар'єру не було повністю виконано. Роботи здебільшого велись з використанням тимчасових в'їзних доріг. Причиною слугувало залягання підстиляючих (горизонтальних) тріщин та найбільш ефективного ведення видобувних робіт в напрямку із північного заходу на південний схід, а не навпаки, як передбачалось основним робочим проектом.

З поглибленням забою кар'єру постало питання про необхідність мати капітальну виїзну траншею. В зв'язку з чим підприємством було прийняте рішення по будівництву її вздовж західної межі родовища та перерахунку запасів з більш повним визначенням промислових запасів.

Враховуючи, що на транспортуванні розкривних порід будуть задіяні автосамоскиди КРЗ – 256 Б, в/п 12,0 т, а скельних порід і товарних блоків – фронтальний навантажувач CATEWRPILLAR – 980 G з ємкістю ковша 5,7 м<sup>3</sup> і мають колісні формули 4×4 і 8×8, прийнято повздовжній нахил виїзду – 10,0 %.

|            |      |                  |        |      |                                                                                       |                                                         |      |
|------------|------|------------------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|
|            |      |                  |        |      | <i>РРКК.ДР22.29.03.ПЗ</i>                                                             |                                                         |      |
| Змн.       | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                                                                       |                                                         |      |
| Студент    |      | Новохацький М.П. |        |      | <div style="text-align: center;"> <b>Реконструкція<br/>транспортних систем</b> </div> |                                                         |      |
| Керівник   |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                       |                                                         |      |
| К. розділу |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                       |                                                         |      |
| Н. контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                       |                                                         |      |
| Зав. каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                       |                                                         |      |
|            |      |                  |        |      |                                                                                       | Літ.                                                    | Арк. |
|            |      |                  |        |      |                                                                                       |                                                         | 1    |
|            |      |                  |        |      |                                                                                       | Аркушів                                                 | 10   |
|            |      |                  |        |      |                                                                                       | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво», гр. ЗРР-18к |      |

Параметрами капітальної виїзної траншеї:

- кількість смуг руху – 1;
- ширина проїзної частини – 6,0 м;
- розрахункова швидкість руху – 10,0 км / год.;
- мінімальний радіус кривих – 20,0 м.

Кар'єрні автодороги облаштовуються переважно в скельних породах, в зв'язку з чим їх покриття не передбачене, при необхідності відсипається і планується верхній шар із щебеню.

В пухких породах проїзна частина покращується скельними добавками із порід скельного розкриву.

Загальна протяжність кар'єрних доріг на кінець відпрацювання запасів становитиме – 0,29 км.

Рух автосамоскидів в кар'єрі повинен проводитися без обгону і облаштовуватись стандартними дорожніми знаками, згідно ГОСТ 10807-73, а саме, мати:

- найменування горизонтів;
- покажчики ухилів і під'їздів;
- покажчики швидкості та інші.

Місця встановлення дорожніх знаків затверджуються головним інженером підприємства.

Проїзна частина кар'єрних автодоріг, в межах траншей і транспортних бERM, повинна огорожуватись зі сторони низового укосу породним валом. При діаметрі колеса фронтального навантажувача із змінним навісним обладнанням CATEWRPILLAR 980G, рівного 1,86 м висота огорожувального валика повинна складати не менше  $1/3 \times 1,86 = 0,62$  м. Приймаємо не менше 1,0 м.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 2    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

### 3.2. Визначення границь кар'єрного поля і його відпрацювання

Характерною особливістю кар'єру Кам'янобрідського Північного родовища габро є наявність спільних меж з Північнобрідським родовищем габро (МПП «Комета»).

Враховуючи цей фактор, передбачено відпрацювання всіх затверджених запасів родовища без залишення цілика між родовищами та урахування переносу капітальної виїзної траншеї із східних меж родовища на західні.

Погашення бортів кар'єру прийнято відповідно до розд. V п. 6.4 і 6.5 НПАОП 0.00-1.24-10 «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом», із залишенням запобіжної берми шириною не менше ніж 0,2 висоти уступу і додержанням неробочого кута борту кар'єру –  $75^\circ$ .

Кути укосів по пухких породах прийняті на рівні  $30^\circ$ , а при проведенні робіт по рекультивації вони зменшуються до  $25^\circ$ .

Між розкривними породами і корисною копалиною передбачається запобіжна берма шириною 4,0 м.

### 3.3. Промислові запаси кар'єрного поля

Враховуючи прийняту методику відпрацювання запасів, та межі їх затвердження, виконані роздільні розрахунки, по можливих втратах і приросту корисної копалини в бортах кар'єру, при умові повного відпрацювання геологічних запасів родовища.

Підрахунок об'ємів втрат і приросту запасів виконаний графоаналітичним методом по 14-ти найбільш характерних ділянках (перетинах).

Отриманий приріст запасів корисної копалини наведено в *табл. 3.1*, а також на кресленнях.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 3    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 3.1

Таблиця підрахунку приросту об'ємів корисної копалини  
(незмінених порід габро)

| №<br>перерізів | Площа<br>перерізу<br>м <sup>2</sup> | Середня площа<br>перерізів<br>м <sup>2</sup> | Віддаль між<br>перерізами<br>м | Об'єм<br>м <sup>3</sup> |
|----------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 1              | 2                                   | 3                                            | 4                              | 5                       |
| 1-1            | —                                   | —                                            | 42,00                          | —                       |
| 2-2            | —                                   |                                              |                                |                         |
| 3-3            | —                                   | —                                            | 74,56                          | —                       |
| 4-4            | 229,58                              |                                              |                                |                         |
| 5-5            | 541,25                              | 114,79                                       | 77,15                          | +8 856,05               |
| 6-6            | 418,89                              | 385,42                                       | 40,00                          | +15 416,80              |
| 7-7            | 72,32                               | 480,07                                       | 93,24                          | +44 761,73              |
| 8-8            | 29,52                               | 245,61                                       | 15,00                          | +3 684,15               |
| 9-9            | —                                   | 50,92                                        | 109,74                         | +5 587,96               |
| 10-10          | —                                   | 14,76                                        | 58,00                          | +856,08                 |
| 11-11          | —                                   | —                                            | 41,52                          | —                       |
| 12-12          | 8,02                                |                                              |                                |                         |
| 13-13          | 52,54                               | —                                            | 48,66                          | —                       |
| 14-14          | 65,49                               |                                              |                                |                         |
| 1-1            | —                                   | 4,01                                         | 113,00                         | +453,13                 |
|                |                                     | 30,28                                        | 38,22                          | +1 157,30               |
|                |                                     | 59,02                                        | 40,46                          | +2 387,95               |
|                |                                     | 32,75                                        | 109,15                         | +3 574,66               |
| <b>Всього:</b> |                                     |                                              |                                | <b>+ 86 735,81</b>      |

Загальний об'єм корисної копалини з урахуванням приросту становить:

$$404\,000,0 + 86\,735,81 = 490\,735,8\text{ м}^3.$$

Втрати корисної копалини наведено в *табл. 3.2*, а також на кресленнях.

*Таблиця 3.2*

Таблиця підрахунку втрат об'ємів корисної копалини  
(незмінених порід габро)

| №<br>перерізів | Площа<br>перерізу<br>м <sup>2</sup> | Середня площа<br>перерізів<br>м <sup>2</sup> | Віддаль між<br>перерізами<br>м | Об'єм<br>м <sup>3</sup> |
|----------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 1              | 2                                   | 3                                            | 4                              | 5                       |
| 1-1            | —                                   | —                                            | 42,00                          | —                       |
| 2-2            | —                                   | —                                            | —                              | —                       |
| 3-3            | 365,10                              | 182,55                                       | 74,56                          | - 13 610,93             |
| 4-4            | —                                   | 182,55                                       | 77,15                          | - 14 083,73             |
| 5-5            | —                                   | —                                            | 40,00                          | —                       |
| 6-6            | —                                   | —                                            | 93,24                          | —                       |
| 7-7            | 92,90                               | 46,45                                        | 15,00                          | - 696,75                |
| 8-8            | 128,04                              | 110,47                                       | 109,74                         | - 12 122,98             |
| 9-9            | 139,43                              | 133,74                                       | 58,00                          | - 7 756,92              |
| 10-10          | 104,65                              | 122,04                                       | 41,52                          | - 5 067,10              |
| 11-11          | 159,38                              | 132,02                                       | 48,66                          | - 6 424,09              |
| 12-12          | 120,51                              | 139,95                                       | 113,00                         | - 15 814,35             |
| 13-13          | —                                   | 60,26                                        | 38,22                          | - 2 303,14              |
| 14-14          | —                                   | —                                            | 40,46                          | —                       |
| 1-1            | —                                   | —                                            | 109,15                         | —                       |
| <b>Всього:</b> |                                     |                                              |                                | <b>- 7 879,99</b>       |

Частка загально кар'єрних втрати становлять:

$$(- 77\,879\,99 : 404\,000,0) \times 100,0 = - 5,2 \, \%$$

Об'єм промислових запасів граніту становить:

$$404\,000,0 + 86\,735,81 - 77\,879,99 = 412\,855,81 \, \text{м}^3.$$

Частка змін в запасах, по відношенню до прийнятих геологічних становить:

$$(412\,855,81 - 404\,000,0) : 404\,000,0 \times 100,0 = + 2,2 \, \%$$

Крім того, при проведенні робіт з видобування корисної копалини (незмінених порід габро), буде мати місце, як збільшення об'ємів розкривних порід та і їх зменшення.

Підрахунок збільшення об'ємів розкривних порід виконаний тим же графоаналітичним методом і приведений в *табл. 3.3*, та кресленнях.

*Таблиця 3.3*

Таблиця підрахунку збільшення об'ємів розкривних порід

| № перерізів | Площа перерізу<br>м <sup>2</sup> | Середня площа перерізів<br>м <sup>2</sup> | Віддаль між перерізами<br>м | Об'єм м <sup>3</sup> |
|-------------|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1           | 2                                | 3                                         | 4                           | 5                    |
| 1-1         | —                                | 44,98                                     | 42,00                       | +1 889,16            |
| 2-2         | 89,95                            | 44,98                                     | 72,24                       | +3 249,36            |
| 3-3         | —                                | 32,64                                     | 73,00                       | +2 357,91            |
| 4-4         | 65,28                            | 74,28                                     | 27,53                       | +2 044,93            |
| 5-5         | 83,27                            | 62,39                                     | 93,24                       | +5 817,24            |
| 6-6         | 41,50                            | 20,75                                     | 20,16                       | +418,32              |
| 7-7         | —                                | —                                         | 109,73                      | —                    |
| 8-8         | —                                | —                                         | 58,43                       | —                    |
| 9-9         | —                                | —                                         | 56,60                       | —                    |
| 10-10       | —                                | —                                         | 58,79                       | —                    |

| №<br>перерізів | Площа<br>перерізу<br>м <sup>2</sup> | Середня площа<br>перерізів<br>м <sup>2</sup> | Віддаль між<br>перерізами<br>м | Об'єм м <sup>3</sup> |
|----------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1              | 2                                   | 3                                            | 4                              | 5                    |
| 11-11          | —                                   | 54,22                                        | 114,75                         | +6 221,75            |
| 12-12          | 108,44                              |                                              |                                |                      |
| 13-13          | 242,86                              | 175,65                                       | 61,15                          | + 10 741,00          |
| 14-14          | 222,28                              | 232,57                                       | 40,00                          | + 9 302,80           |
| 1-1            | —                                   | 111,14                                       | 98,00                          | + 10 891,72          |
| <b>Всього:</b> |                                     |                                              |                                | <b>+ 52 934,19</b>   |

Підрахунок зменшення об'ємів розкривних порід виконаний тим же графоаналітичним методом і приведений в *табл. 3.4*, та кресленнях.

*Таблиця 3.4*

Таблиця підрахунку зменшення об'ємів розкривних порід

| №<br>перерізів | Площа<br>перерізу<br>м <sup>2</sup> | Середня площа<br>перерізів<br>м <sup>2</sup> | Віддаль між<br>перерізами<br>м | Об'єм м <sup>3</sup> |
|----------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1              | 2                                   | 3                                            | 4                              | 5                    |
| 1-1            | —                                   | —                                            | 42,00                          | —                    |
| 2-2            | —                                   |                                              |                                |                      |
| 3-3            | 352,02                              | 176,01                                       | 72,24                          | - 12 714,96          |
| 4-4            | —                                   | 176,01                                       | 73,00                          | - 12 848,73          |
| 5-5            | —                                   | —                                            | 27,53                          | —                    |
| 6-6            | —                                   |                                              |                                |                      |
| 7-7            | 36,05                               | 18,03                                        | 20,16                          | - 363,49             |
| 8-8            | 60,91                               | 48,48                                        | 109,73                         | - 5 319,71           |
| 9-9            | 45,57                               | 53,24                                        | 58,43                          | - 3 110,81           |
| 10-10          | 35,27                               | 40,42                                        | 56,60                          | - 2 287,77           |

|                |       |       |        |                    |
|----------------|-------|-------|--------|--------------------|
|                |       | 51,27 | 58,79  | - 3 014,16         |
| 11-11          | 67,27 |       |        |                    |
|                |       | 33,64 | 114,75 | - 3 860,19         |
| 12-12          | —     |       |        |                    |
|                |       | —     | 61,15  | —                  |
| 13-13          | —     |       |        |                    |
|                |       | —     | 40,00  | —                  |
| 14-14          | —     |       |        |                    |
|                |       | —     | 98,00  | —                  |
| 1-1            | —     |       |        |                    |
| <b>Всього:</b> |       |       |        | <b>- 43 519,82</b> |

Об'єм розкривних порід, згідно протоколу затвердження запасів становив 212,0 тис. м<sup>3</sup>, в т. ч. 7,0 тис. м<sup>3</sup> – ГРШ, 149,0 тис. м<sup>3</sup> – пухких і 56,0 тис. м<sup>3</sup> скельних порушених вивітрюванням.

Загальний об'єм розкривних порід становитиме:

$$212\,000,0 + 52\,934,19 - 43\,519,82 = 221\,414,37 \text{ м}^3,$$

в т.ч. – 7 300,00 тис. м<sup>3</sup> ГРШ;

155 654,37 тис. м<sup>3</sup> пухких розкривних порід;

58 460,00 тис. м<sup>3</sup> скельних розкривних порід.

Крім загально кар'єрних втрат і приросту об'ємів корисної копалини прораховані експлуатаційні втрати.

До експлуатаційних втрат, віднесені втрати від буріння свердловин та шпурів.

#### 3.4. Підрахунок експлуатаційних втрат

Втрати при бурінні отворів по заведенню тросу канатно-різальної машини.

Об'єм буріння становить  $412\,855,8 \times 0,14 = 57\,799,8$  пог. м.

Буріння отворів проводиться переносними буровим станком з погрузним молотом Driller PP691П, з використанням коронок Ø 89,0 мм.

Втрати корисної копалини по цьому виду робіт складають:

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 8    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

$$V_{\text{св.}} = \frac{\pi D^2}{4} \times 57\,799,8 = 0,0062 \times 57\,799,8 = 358,4 \text{ м}^3.$$

Втрати при створенні щілин канатно-різальною машиною.

Загальний об'єм робіт на різання щілин становить:

$$(412\,855,8 - 358,4) \times 0,33 = 412\,497,4 \times 0,33 = 136\,124,1 \text{ м}^2,$$

де: 0,33 – питомі витрати на 1,0 м<sup>3</sup>.

Втрати по цьому виду робіт складають:

$$V_{\text{щ}} = 136\,124,1 \times 0,013 = 1\,769,6 \text{ м}^3.$$

де: 0,013 м – ширина щілини пропилю.

Втрати при бурінні шпурів на відокремлення моноліту від масиву.

Загальний об'єм робіт на буріння шпурів Ø 38,0 ÷ 42,0 мм, по відокремленню моноліту становить:

$$(412\,855,8 - 358,4 - 1\,769,6) \times 2,48 = 410\,727,8 \times 2,48 = 1\,018\,604,9 \text{ пог. м.}$$

де: 2,48 пог. м – питомі витрати на 1,0 м<sup>3</sup>.

Втрати по цьому виду робіт складають:

$$V_{\text{шбв}} = \frac{\pi D^2}{4} \times 1\,018\,604,9 = 0,0012 \times 1\,018\,604,9 = 1\,222,3 \text{ м}^3.$$

Втрати при бурінні шпурів по розділенню і пасировці моноліту на блоки.

Загальний об'єм робіт на буріння шпурів Ø 36,0 мм, по розділенню і пасируванню моноліту на блоки становить:

$$(412\,855,8 - 358,4 - 1\,769,6 - 1\,222,3) \times 4,30 = 409\,505,5 \times 4,30 = 1\,760\,873,7 \text{ пог. м,}$$

де: 6,69 пог. м – питомі витрати на 1,0 м<sup>3</sup>.

Втрати по цьому виду робіт складають:

$$V_{\text{шбв}} = \frac{\pi D^2}{4} \times 1\,760\,873,7 = 0,0012 \times 1\,760\,873,7 = 2\,113,0 \text{ м}^3.$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 9    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Експлуатаційні втрати при виконанні робіт по бурінню свердловин, шпурів, та різання щілин становитимуть:

$$(- 358,4 - 1\,769,6 - 1\,222,3 - 2\,113,0) = - 4\,363,3 \text{ м}^3,$$

$$\text{або } (- 4\,363,3 : 404\,000,0) \times 100,0 = - 1,08 \, \%.$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 10   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 4.1. Охорона праці

#### 4.1.1. Заходи щодо безпеки працівників

Проведення медичних оглядів працівників здійснюється відповідно до вимог «Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій», затвердженого наказом МОЗ України від 21.05.2007 № 246.

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці працівників здійснюються відповідно до вимог «Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 № 15.

Інструкції підприємства з охорони праці розробляються відповідно до вимог «Положення про розробку інструкцій з охорони праці», затвердженого наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 29.01.98 № 9.

Технологічні інструкції (технологічні карти, паспорти) розробляються на підприємстві відповідно до «Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці», що діють на підприємстві, затвердженого наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 21.12.93 № 132.

Забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту здійснюється відповідно до вимог «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту», затвердженого наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24.03.2008 № 53.

|                   |             |                         |               |             |                                                                |             |                |
|-------------------|-------------|-------------------------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
|                   |             |                         |               |             | <i>РРКК.ДР22.29.04.ПЗ</i>                                      |             |                |
| <i>Змн.</i>       | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i>         | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <i>Охорона праці та<br/>навколишнього<br/>середовища</i>       |             |                |
| <i>Студент</i>    |             | <i>Новохацький М.П.</i> |               |             |                                                                |             |                |
| <i>Керівник</i>   |             | <i>Башинський С.І.</i>  |               |             |                                                                |             |                |
| <i>К. розділу</i> |             | <i>Башинський С.І.</i>  |               |             |                                                                |             |                |
| <i>Н. контр.</i>  |             | <i>Башинський С.І.</i>  |               |             |                                                                |             |                |
| <i>Зав. каф.</i>  |             | <i>Башинський С.І.</i>  |               |             |                                                                |             |                |
|                   |             |                         |               |             | <i>Літ.</i>                                                    | <i>Арк.</i> | <i>Аркушів</i> |
|                   |             |                         |               |             |                                                                | <i>1</i>    | <i>11</i>      |
|                   |             |                         |               |             | <i>Житомирська політехніка<br/>184 «Гірництво», гр. ЗРР-18</i> |             |                |

До управління та обслуговування гірничих і транспортних машин допускаються працівники, які мають відповідну кваліфікацію, пройшли навчання з питань охорони праці та отримали відповідне посвідчення на право керування гірничою або транспортною машиною.

Кожне робоче місце, перед початком роботи, або протягом зміни, повинно бути оглянуте посадовою особою, в обов'язки якої покладено здійснення контролю за безпечним веденням робіт, або за її дорученням уповноваженим працівником, а протягом доби – одним з керівників, які повинні не допускати проведення робіт у разі виявлення порушень вимог з охорони та безпеки праці, крім робіт, які виконуються за нарядом щодо усунення цих порушень.

Кожний працівник до початку роботи повинен переконатись у безпечному стані свого робочого місця, перевірити справність запобіжних пристроїв, інструментів, механізмів, необхідних для виконання роботи.

У разі виявлення порушень безпечного стану робочого місця, які він сам не може ліквідувати, працівник, не починаючи роботи, повинен повідомити про них посадову особу, в обов'язки якої покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт.

Перед пуском механізмів і початком руху машин, або автомобілів машиніст (водій) повинен переконатись у безпеці членів бригади та осіб, що перебувають поруч, відсутності перешкод і техніки на шляху руху транспорту, обов'язково подавати звукові та світлові сигнали, призначення яких усі працівники повинні знати. При цьому необхідно забезпечити чутність (видимість) сигналів для всіх працівників у межах небезпечної зони дії машин, механізмів.

Машиніст (водій) повинен сприймати як сигнал “Стоп” кожний неправильно поданий або незрозумілий для нього сигнал.

Таблиця сигналів повинна бути вивішена на працюючому механізмі або поблизу від нього.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 2    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Кожний працівник на гірничому підприємстві, помітивши небезпеку, що загрожує працівникам або, зобов'язаний одночасно із вжиттям заходів щодо її усунення повідомити про це посадову особу, в обов'язки якої покладено здійснення контролю за безпечним веденням робіт, а також попередити працівників, яким загрожує небезпека.

#### 4.1.2. Заходи безпеки щодо технологій, устаткування та матеріалів

Гірничі машини, механізми та устаткування підлягають огляду, випробуванню та експертному обстеженню згідно з вимогами Порядку проведення огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки.

Рух працівників у кар'єрі (розрізі) дозволяється відповідно до затверджених схем маршрутів по спеціально влаштованих доріжках або по узбіччю автошляхів зі сторони руху порожнього автотранспорту.

У темну пору доби пішохідні доріжки та переходи через залізничні колії, автошляхи повинні бути освітлені. Зміни маршрутів необхідно наносити на схему маршрутів, а працівники повинні бути ознайомлені з ними.

У кар'єрах повинна бути організована доставка працівників на робочі місця спеціально обладнаним транспортом, якщо відстань до робочих місць перевищує 1 км.

Для сполучення між уступами необхідно влаштовувати міцні сходи з двосторонніми поручнями і нахилом не більше ніж  $60^\circ$ , які необхідно освітлювати в темну пору доби.

Маршеві сходи на висоту більше ніж 10 м повинні мати ширину не менше ніж 0,8 м з горизонтальними майданчиками через кожні 15 м. Відстань між сходами і місця їх встановлення по довжині уступу повинні бути визначені планом розвитку гірничих робіт. Східці, майданчики сходів необхідно очищати від снігу, льоду, бруду та посипати піском. Висота сходинок не повинна перевищувати 0,3 м, а їх ширина повинна бути не менше ніж 0,2 м.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 3    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Не дозволяється:

- перебувати працівникам в межах призм обвалення на уступах і в безпосередній близькості від нижньої бровки укусу уступу;
- працювати на уступах при наявності нависаючих “козирків”, великих валунів, а також нависів снігу та льоду. У випадках, коли неможливо провести ліквідацію заколів або оббирання борта кар'єру, всі роботи в небезпечній зоні необхідно припинити, працівників вивести, небезпечну ділянку огородити попереджувальними знаками.

Обладнувати, встановлювати та експлуатувати вантажопідіймальні крани, трубопроводи пари та гарячої води, посудини, що працюють під тиском, можна лише у разі їх відповідності вимогам Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, Правил будови і безпечної експлуатації трубопроводів пари та гарячої води, та інших чинних нормативно-правових актів з охорони праці.

У неробочий час гірничі, транспортні та шляхобудівельні машини повинні бути виведені з вибою в безпечне місце, робочі органи (ковші тощо) опущені на землю, кабіни замкнені, з кабелю живлення знято напругу.

#### 4.1.3. Заходи безпеки під час ведення гірничих робіт

Гірниче та транспортне обладнання, транспортні комунікації, мережі електропостачання та зв'язку необхідно розміщувати на робочих майданчиках уступів за межами призми обрушення.

Параметри призми обрушення уступів кар'єрів і ярусів відвалів повинні визначати геологічна та маркшейдерська служби гірничого підприємства або спеціалізована організація, яка має дозвіл (ліцензію) на виконання такого виду робіт, з урахуванням фізико-механічних властивостей порід, а також навантажень на уступи і яруси, що створюються обладнанням.

Запобіжні берми необхідно влаштовувати горизонтальними або з ухилом у бік борта кар'єру і регулярно очищати від шматків породи та сторонніх

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 4    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

предметів. Берми, по яких систематично пересуваються працівники, необхідно огороджувати згідно з проектом.

На кар'єрах необхідно здійснювати контроль за станом бортів, траншей, уступів, укосів і відвалів. У разі виявлення ознак зсуву порід роботи необхідно припинити. На кар'єрах, схильних до зсувів, необхідно здійснювати інструментальні спостереження за станом бортів кар'єру та укосів відвалів.

На уступах, де проводяться роботи, необхідно регулярно оббирати нависи і "козирки", а також ліквідовувати заколи.

Роботи з оббирання уступів необхідно проводити механізованим способом. Ручне оббирання дозволяється здійснювати тільки спеціально підготовленим працівникам (скелелазам) під безпосереднім наглядом посадової особи, в обов'язки якої покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт, та з обов'язковим оформленням наряду-допуску на ці роботи.

Якщо схильність до зсуву з'ясовується в процесі ведення гірничих робіт, необхідно внести відповідні корективи в проект і здійснити передбачені в ньому заходи безпеки. При цьому необхідно вести маркшейдерські спостереження за станом бортів кар'єру. У разі виявлення ознак зсуву порід роботи необхідно зупинити. Подальші роботи необхідно здійснювати відповідно до розробленого проекту безпечного ведення робіт.

#### 4.1.4. Вимоги до освітлення

Для мереж освітлення в кар'єрі та світильників на пересувних машинах, механізмах і агрегатах необхідно застосовувати електричну систему з ізолюваною нейтраллю та лінійною напругою не вище ніж 220 В.

У разі застосування спеціальних видів освітлення допускається напруга вище ніж 220 В.

Для живлення ручних переносних ламп необхідно застосовувати лінійну напругу не вище ніж 36 В змінного струму і 48 В постійного струму. Під час

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 5    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

застосування тепловозної тяги допускається використання для цього постійного струму напругою до 75 В.

Для освітлення відвалів і автошляхів, поза межами кар'єру, у разі живлення від окремих трансформаторних підстанцій дозволяється користуватися мережею із заземленою нейтраллю на напругу 380/220 В.

На стаціонарних і пересувних опорах контактної мережі постійного струму напругою до 1650 В включно можна виконувати підвіску проводів електричного освітлення та світильників вище контактного проводу на протилежному від нього боці опори. Ізолятори освітлювальної мережі повинні бути на напругу 1650 В.

Відстань від контактного проводу до проводів освітлення по вертикалі повинна бути не менше ніж 1,5 м. Відстань від контактного проводу до опори при боковій підвісці повинна бути не менше ніж 1 м.

Заміну ламп і світильників, розташованих на дерев'яних опорах нижче освітлювальних проводів, необхідно проводити при знятій з контактного проводу напрузі. Ремонт освітлювальної мережі (заміну кріюків, штирів та ізоляторів, перетяжку проводів) необхідно проводити при знятій напрузі як з контактної, так і з освітлювальної мережі.

Працівники, яких направляють на роботу в умовах недостатнього освітлення і в нічний час, повинні мати індивідуальні переносні світильники.

#### 4.1.5. Захисне заземлення

Захист електроустановок напругою до 1 000 В виконується згідно з ППЕ та ПТБ. Електричні мережі кар'єра напругою до 1 000 В виконуються з ізолюваною нейтраллю. Для контролю ізоляції мереж 0,4/0,23 кВ використовують автомат контролю ізоляції УАКІ-380/220, які вимикають мережі кар'єра при небезпечному витоку струму.

У відповідності з “ЕПБ при розробці корисних копалин відкритим способом” заземленню підлягають металічні частини електроустановок і

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 6    |

обладнання, яке нормально не знаходиться під напругою, але які можуть знаходитись під ним в випадку пошкодження ізоляції. Для цього на кар'єрі будується заземлюючий пристрій, з яким з'єднуються всі металеві корпуси електрообладнання.

Заземлюючий пристрій виконується в вигляді контуру захисного заземлення із кутової сталі перетином 50×50×5 мм, довжиною 2,5 м, забитих в ґрунт на глибину 0,7 м і з'єднаних між собою смуговою сталлю перетином 40×4 мм.

Опір заземлюючого пристрою не повинен перевищувати 4 Ом.

Опір електроду із кутової сталі:

$$R_{\text{од}} = \frac{\rho_p}{2 * \pi * l} * \left( \ln \frac{2l}{0.95 * B} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t + l}{4t - l} \right) =$$

$$\frac{150}{2 * 3.14 * 2.5} \left( \ln \frac{2 * 2.5}{0.95 * 0.05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 * 1.95 + 2.5}{4 * 1.95 - 2.5} \right) = 47 \text{ Ом}$$

$\rho_p$  – питомий опір ґрунту, Ом×м;

$$\rho_p = \rho * \varphi = 100 * 1.5 = 150 \text{ Ом×м}$$

$l$  – довжина електроду, м;  $B$  – ширина кута, м;

$t$  – глибина закладання від поверхні землі до середини електроду, м;

$$t = \frac{l}{2} + h = \frac{2.5}{2} + 0.7 = 1.95 \text{ м}$$

$\eta_{\text{см}} = 0,67$  – коефіцієнт використання.

Орієнтована кількість вертикальних заземлювачів:

$$n = \frac{R_{\text{ел}}}{R_z} = \frac{47}{4} \approx 12 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість заземлювачів з урахуванням коефіцієнта використання:

$$n = \frac{R_{\text{ел}}}{R_z * \eta_{\text{см}}} = \frac{47}{4 * 0,67} = 17 \text{ шт.}$$

Опір розтікання струму з'єднувальної шини з урахуванням коефіцієнта використання:

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 7    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

$$R_{\text{ш}} = \frac{\rho_p}{2\pi * L * \eta_{\text{ш}}} * \ln \frac{2L^2}{b * h} = \frac{150}{2 * 3.14 * 52 * 0.2} \ln \frac{2 * 52^2}{0.05 * 0.7} = 27.4 \text{ Ом}$$

Опір заземлюючого пристрою без урахування опору:

$$R_{\text{ст}} = \frac{R_{\text{од}}}{n * \eta_{\text{ст}}} = \frac{47}{17 * 0.67} = 4 \text{ Ом}$$

Загальний опір заземлюючого пристрою:

$$R = \frac{R_{\text{ст}} * R_{\text{ш}}}{R_{\text{ст}} + R_{\text{ш}}} = \frac{4 * 27.4}{4 + 27.4} = 3.5 \text{ Ом}$$

$$3.5 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом}$$

$R_z = 4 \text{ Ом}$  – загальний опір заземлюючого пристрою.

Для суглинку  $n = 17$  шт. заземлювачів.

Контур споруджується у місцях встановлення трансформаторної підстанції ПКТП – 250 і з'єднується з заземлюючим пристроєм по опорах кар'єрної ПЛ – 0,38/0,23 кВ.

#### 4.1.6. Засоби захисту працюючих

До колективних засобів захисту працюючих віднесені:

- вентиляція санітарно-побутових приміщень;
- полив доріг в літній час;
- засівання травами відвалів пухких порід;
- опалення побутових і виробничих приміщень;
- наявність побутових приміщень на кар'єрі.

До індивідуальних засобів захисту віднесені:

- спецодяг, спецвзуття, рукавиці;
- каска, навушники, захисні окуляри, респіратори;
- ізолюючі штанги, покажчики високої напруги УВН-80, покажчики низької напруги УНН-1, електромонтажний інструмент, переносне захисне заземлення, боти діелектричні, килимки діелектричні,

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 8    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

плакати з написами по ТБ, ліхтарі електричні, протипожежний інвентар.

#### 4.2. Охорона навколишнього середовища

##### 4.2.1. Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє природне середовище

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

Основними документами по оцінці повітряного і водного басейнів є: Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”; Санітарні правила по охороні атмосферного повітря населених місць); Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення.

Передбачаються наступні заходи по охороні навколишнього середовища і надр:

1. Грунтово-рослинний шар розробляється і зберігається окремо і в наступному наноситься на рекультивовані землі або на малопродуктивні з метою їх покращання.

2. Після завершення відробки запасів корисної копалини родовища виконується рекультивація відпрацьованого простору кар’єру, навколишньої площі, що прилягає безпосередньо до кар’єру, проммайданчика кар’єру, а також зовнішніх відвалів розкривних порід і під’їзних автодоріг, що втратили своє значення.

3. Відпрацювання запасів корисної копалини по площі і на глибину затверджених запасів.

4. Відвали тимчасово невикористаної мінеральної сировини, яка має перспективу утилізації, повинні бути сформовані з врахування вимог охорони навколишнього середовища.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 9    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

5. Кар'єрні води перед скиданням їх в місцеву гідрографічну сітку обов'язково очищаються в спеціально споруджених ставках-відстійниках.

8. З метою запобігання пилоутворення в літній період року, кар'єрні автодороги, забої зрошуються водою.

#### 4.2.2. Природоохоронні заходи

Природоохоронні заходи направлені на відновлення земель, порушених гірничими роботами, з метою подальшого використання їх в народному господарстві.

Рекультивация земель буде проводитись в контурі відробки відповідно із технічними умовами, виданими районним відділом земельних ресурсів Житомирського району.

Розкривні породи розміщуються у зовнішніх відвалах, які у подальшому рекультивуються під лісонасадження.

Відпрацьований кар'єр рекультивується під водоймище, а виположенні до 25° надводні відкоси під посадку лісонасаджень.

Заходи із рекультивації спрямовані на повернення порушених гірничими роботами земель в господарський обіг.

При розробці кар'єру не виділяються токсичні речовини, які могли б негативно впливати на землі, що розташовані навколо кар'єру.

Для забезпечення збереження мінеральних ресурсів проводять максимальне вилучення із надр запасів основної корисної копалини і комплексне використання відходів від видобутку блоків.

Визначення та облік фактичних втрат сировини і повноти виймання проводиться маркшейдерською службою кар'єру.

В районі родовища не відзначені шляхи міграції тварин та птахів, тому спеціальні заходи по охороні тваринного світу не передбачаються.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 10   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

У зв'язку з розробкою в кар'єрі стійких нетоксичних порід аварійні ситуації при розробці родовища малоімовірні. Зсувів не спостерігається і не очікується.

Для контролю за станом повітря на кар'єрі щоквартально проводиться відбір проб для аналізу повітря на вміст в ньому шкідливих газів та пилу в відповідності з "Інструкцією по визначенню запиленості та загазованості повітря кар'єрів" згідно з вимогами.

Вміст пилу та шкідливих домішок в повітрі робочої зони кар'єру не повинен перевищувати нормативних значень, передбачених санітарними нормами і "Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом".

На кар'єрі прийняті заходи, які виключають попадання нафтопродуктів на відкриту поверхню. Заправка і ремонт обладнання здійснюється в спеціально відведеному для цього місці.

В процесі експлуатації кар'єру передбачається контроль за станом води і атмосфери:

1. Щоквартально проводиться відбір проб для аналізу повітря на вміст шкідливих газів і пилу.

2. Для контролю за складом вихлопних газів, які виділяються при роботі кар'єрних машин з двигунами внутрішнього згорання щомісячно виконується відбір проб газів та їх аналіз.

3. Один раз в місяць та після дощів виконується аналіз води, яка викидається з кар'єру, на вміст у ній розчинних речовин та мінеральних частинок, вміст яких не повинен перевищувати граничнодопустимих концентрацій.

4. Контроль за якістю води, яка використовується на господарчо-питні потреби, регулярно проводиться місцевими органами санітарного нагляду.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 11   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## Розділ 5. ЕКОНОМІКА І ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

### 5.1. Штат працівників та розрахунок заробітної плати

Підприємства і організації при складанні трудової угоди встановлюють кожному працівникові розмір посадового окладу, види доплат, компенсаційні і гарантовані виплати, які передбачені діючим законодавством.

Відповідно до Закону України “Про оплату праці” заробітна плата – це винагорода, визначена в грошовому еквіваленті, яку відповідно до трудової угоди власник або уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану ним роботу. Заробітна плата поділяється на основну, додаткову, інші заохочувальні і компенсаційні виплати.

У підприємствах недержавної форми власності і об’єднань оплата праці здійснюється відповідно до положень, передбачених установчими документами, з дотриманням норм і гарантій в оплаті праці відповідно до чинного законодавства.

Держава згідно з Законом України “Про оплату праці” здійснює регулювання оплати праці працівників підприємств усіх форм власності шляхом встановлення розміру мінімальної заробітної плати, інших державних норм і гарантій, а також шляхом прогресивного оподаткування доходів громадян.

На ТОВ “Граніт інвест” розрахунок заробітної плати здійснюється у відповідності до робочого режиму підприємства (260 робочих днів з одною робочою зміною), кількості працівників, які зайняті на підприємстві на даний момент, та тарифної ставки кожного працівника за окремою професією.

|                   |                         |                 |               |             |                                            |                                                                |             |             |                |
|-------------------|-------------------------|-----------------|---------------|-------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------|
|                   |                         |                 |               |             | <i>РРКК.ДР22.29.05.ПЗ</i>                  |                                                                |             |             |                |
| <i>Змн.</i>       | <i>Арк.</i>             | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |                                            |                                                                |             |             |                |
| <i>Студент</i>    | <i>Новохацький М.П.</i> |                 |               |             | <i>Економіка і організація виробництва</i> |                                                                | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Керівник</i>   | <i>Башинський С.І.</i>  |                 |               |             |                                            |                                                                |             | <i>1</i>    | <i>9</i>       |
| <i>К. розділу</i> | <i>Башинський С.І.</i>  |                 |               |             |                                            |                                                                |             |             |                |
| <i>Н. контр.</i>  | <i>Башинський С.І.</i>  |                 |               |             |                                            |                                                                |             |             |                |
| <i>Зав. каф.</i>  | <i>Башинський С.І.</i>  |                 |               |             |                                            |                                                                |             |             |                |
|                   |                         |                 |               |             |                                            | <i>Житомирська політехніка<br/>184 «Гірництво», гр. ЗРР-18</i> |             |             |                |

Таблиця 5.1

## Інженерно-технічний персонал і службовці

| № за/п | Найменування посади, професії | Кількість чоловік | Посадові оклади, грн. | Місячний фонд зарплати, грн. |
|--------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1.     | Директор                      | 1                 | 35 000                | 35 000                       |
| 2.     | Головний інженер              | 1                 | 25 000                | 25 000                       |
| 3.     | Бухгалтер-економіст           | 1                 | 16 000                | 16 000                       |
| 4.     | Головний механік              | 1                 | 16 000                | 16 000                       |
| 5.     | Гірничий майстер              | 2                 | 14 000                | 28 000                       |
| 6.     | Маркшейдер                    | 1                 | 15 000                | 15 000                       |
|        | Всього                        | 7                 |                       | 135 000                      |

Місячний фонд заробітної плати інженерно-технічного персоналу становитиме 135 000 грн. Річний фонд заробітної плати складатиме 1 620 000 грн.

Таблиця 5.2

## Виробничі працівники і допоміжні робітники

| № за/п | Найменування професії        | Кількість чоловік | Оклад, грн. | Місячний фонд зарплати, грн. |
|--------|------------------------------|-------------------|-------------|------------------------------|
|        | Машиніст екскаватора         | 2                 | 16 000      | 32 000                       |
|        | Машиніст навантажувача       | 2                 | 16 000      | 32 000                       |
|        | Слюсар по ремонту обладнання | 1                 | 11 000      | 11 000                       |
|        | Бурильник                    | 6                 | 14 000      | 84 000                       |
|        | Водій автосамоскиду          | 2                 | 15 000      | 30 000                       |
|        | Газоелектрозварювальник      | 1                 | 14 000      | 14 000                       |
|        | Охоронник                    | 2                 | 8 000       | 16 000                       |
|        | Всього                       | 16                |             | 219 000                      |

Місячний фонд заробітної плати працівників і допоміжних працівників становитиме 219 000 грн. Річний фонд заробітної плати складатиме 2 628 000 грн.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 2    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Всього по кар'єру річний фонд заробітної плати складатиме 4 248 000 грн.

Нарахування на заробітну плату становлять:

- збір до Пенсійного фонду – 31,8%;
- внески до Фонду страхування на випадок тимчасової втрати працездатності – 2,9%;
- внески до фонду страхування на випадок безробіття – 1,3%;
- внески до Фонду страхування від нещасних випадків на виробництві – 2,18%.
- Загальна сума нарахувань складе 38,18%

$$H_{\text{зп.}} = 4\,248\,000 \times 0,3818 = 1\,621\,886,40 \text{ грн.}$$

## 5.2. Капіталовкладення і промислові фонди

Капіталовкладення і промислові фонди приведені в *табл. 5.3 і 5.4.*

*Таблиця 5.3*

### Капіталовкладення

| № за/п | Найменування статей витрат                | Сума, грн.                 |            |           |
|--------|-------------------------------------------|----------------------------|------------|-----------|
|        |                                           | Будівельно-монтажні роботи | Обладнання | Всього    |
| 1.     | Об'єкти основного виробничого призначення | 4 362 767                  | 1 038 252  | 5 401 010 |
| 2.     | Об'єкти підсобного призначення            | 198 616                    | —          | 198 616   |
| 3.     | Тимчасові будівлі та споруди              | 123 57                     | —          | 123 157   |
| 4.     | Непередбачені витрати                     | 142 503                    | 31 147     | 173 650   |
|        | Всього                                    | 4 827 044                  | 1 069 399  | 5 896 444 |

Таблиця 5.4

## Виробничі фонди

| № за/п | Види основних фондів | Існуючі, грн. | Проектні, грн. | Всього, грн. |
|--------|----------------------|---------------|----------------|--------------|
| 1.     | Будівлі і споруди    | —             | 4 827 044      | 4 827 044    |
| 2.     | Обладнання           | 65 000        | 1 069 399      | 1 134 399    |
|        | Всього               | 65 000        | 5 896 443      | 5 961 443    |

## 5.3. Матеріальні витрати

## 5.3.1. Витрати електроенергії

Результати енергоспоживання ТОВ “Граніт інвест” приведено в табл. 5.5.

Таблиця 5.5

## Споживання електроенергії

| № за/п | Споживач                           | Одиниці виміру | Кількість  |
|--------|------------------------------------|----------------|------------|
| 1.     | Ремонтно-господарська діляниця     | кВт            | 14 584,8   |
| 2.     | Цех ремонту гірничого устаткування | кВт            | 12 988,9   |
| 3.     | Компресорна                        | кВт            | 2 878,7    |
| 4.     | Зав. управління                    | кВт            | 13 950,6   |
| 5.     | Витрати мережі                     | кВт            | 30 478,2   |
| 6.     | Зварювальні роботи                 | кВт            | 1 891,3    |
| 7.     | Освітлення                         | кВт            | 774,5      |
|        | Всього:                            | кВт            | 77 547,0   |
|        | Ціна:                              | грн./кВт       | 2,92       |
|        | Сума:                              | грн.           | 226 437,24 |

### 5.3.3. Витрати на матеріали і паливо

Таблиця 5.6

#### Витрати на матеріали і паливо

| № за/п              | Найменування                  | Одиниці вим. | Витрата за рік | Ціна, грн. | Витрати за рік, грн. |
|---------------------|-------------------------------|--------------|----------------|------------|----------------------|
| Паливо              |                               |              |                |            |                      |
| 1.                  | Дизпаливо                     | л            | 34 120         | 58,00      | 1 978 960,00         |
| 2.                  | Бензин                        | л            | 2 560          | 49,00      | 125 440,00           |
|                     | Всього                        |              |                |            | 2 104 400,00         |
|                     | Транспортно-заготовчі витрати |              |                |            | 89 884,00            |
|                     | Всього витрат:                |              |                |            | 2 194 284,00         |
| Допоміжні матеріали |                               |              |                |            |                      |
| 3.                  | Змащувальні                   | кг.          | 1 500          | 82,50      | 78 750,00            |
| 4.                  | Канат сталевий                | тон          | 1,7            | 42 200,00  | 71 740,00            |
|                     | Всього                        |              |                |            | 150 490,00           |
|                     | Транспортно-заготовчі витрати |              |                |            | 16 854,50            |
|                     | Всього витрат:                |              |                |            | 167 344,50           |

### 5.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань

Результати розрахунку річних амортизаційних відрахувань приведені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

#### Амортизаційні відрахування

| № за/п | Найменування основних фондів                 | Первісна вартість ОФ, тис. грн. | Норма амортизації, % | Річна сума амортизаційних відрахувань тис. грн. |
|--------|----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------|
| 1.     | Екскаватор CAT 345 BL                        | 1 675 000,00                    | 12                   | 201 000,00                                      |
| 2.     | Навантажувач CATERPILLAR 988 F11             | 1 945 000,00                    | 12                   | 233 400,00                                      |
| 3.     | Канатопильна установка Marini Gran Fil Super | 290 000,00                      | 12                   | 34 800,00                                       |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 5    |

|    |                                         |            |    |            |
|----|-----------------------------------------|------------|----|------------|
| 4. | Бурова установка<br>Commando-100Q       | 975 000,00 | 12 | 117 000,00 |
| 5. | КрАЗ-256Б                               | 450 000,00 | 26 | 117 000,00 |
| 6. | КрАЗ-256Б                               | 450 000,00 | 26 | 117 000,00 |
| 7. | Перфоратор ПР-30                        | 16 000,00  | 20 | 3 200,00   |
| 8. | Верстат стрічкового<br>буріння «Marini» | 350 000,00 | 25 | 87 500,00  |
|    | Всього:                                 |            |    | 910 900,00 |

$$A_p = (P_{екс} \cdot A_{екс}) + (P_{нав} \cdot A_{нав}) + (P_{кан} \cdot A_{кан}) + (P_{бур} \cdot A_{бур}) + (P_{кр1} \cdot A_{кр1}) + (P_{кр2} \cdot A_{кр2}) + (P_{перф} \cdot A_{перф}) + (P_k \cdot A_k). \quad (5.1)$$

$$A_p = (1675,0 \times 0,12) + (1945,0 \times 0,12) + (290,0 \times 0,12) + (975,0 \times 0,12) + (450,0 \times 0,26) + (450,0 \times 0,26) + (16,0 \times 0,20) + (350,0 \times 0,25) = 910,9 \text{ тис. грн.}$$

#### 5.5. Витрати на рекультивацію

Загальні витрати на рекультивацію складуть

$$Q_{рек} = S \cdot C_{рек}, \quad (5.2)$$

де S – площа земель, що будуть потребувати рекультивації (S = 4,07 га);

C<sub>рек</sub> – вартість рекультивації 1 га ґрунту орієнтовно приймаємо 125 000 грн.

$$Q_{рек.} = 4,07 \times 125000 = 508750,00 \text{ грн.}$$

Відрахування в рік на рекультивацію складуть:

$$Q_{річ.рек} = \frac{Q_{рек}}{T_{екс}}, \quad (5.3)$$

де T<sub>екс</sub> – час експлуатації кар'єру (T<sub>екс</sub> = 11 років).

$$Q_{річ.рек.} = \frac{508750,00}{11,1} = 33692,05 \text{ грн.}$$

#### 5.6. Розрахунок собівартості 1 м<sup>3</sup> товарних блоків

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 6    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Розрахунок собівартості проведений для продуктивності 20 620 м<sup>3</sup> по гірничій масі та 6 000 м<sup>3</sup> по готовим блокам.

1) Собівартість 1 м<sup>3</sup> товарного блоку

$$C_{\text{бл}} = \frac{\sum B}{V_0}, \quad (5.4)$$

де  $\sum B$  – сума всіх витрат підприємства –  $\sum B = 9\,402\,543,79$  грн.;

$V_0$  – річна продуктивність кар'єру по товарним блокам –

$V_0 = 6\,000$  м<sup>3</sup>/рік.

$$C_{\text{бл.}} = \frac{9402543,79}{6000} = 1567,09 \text{ грн/м}^3.$$

2) Продуктивність праці на одного працюючого в натуральній формі

$$П_{\text{пр.н}} = \frac{V_0}{K_{\Sigma}}. \quad (5.5)$$

$$П_{\text{пр.н}} = \frac{6000}{16} = 375,0 \text{ м}^3/\text{чол.}$$

3) Енергоємність 1 м<sup>3</sup> продукції

$$E_{\text{вир}} = \frac{P_{\text{ен}}}{V_0 S}. \quad (5.6)$$

$$E_{\text{вир}} = \frac{77547,0}{6000 \cdot 0,28} = 46,16 \text{ кВт} \cdot \text{год/м}^3.$$

4) Матеріалоємність 1 м<sup>3</sup> продукції

$$M = \frac{\sum P_c}{V_0}. \quad (5.7)$$

$$M = \frac{2361628,50}{6000} = 393,6.$$

5) Питомі амортизаційні витрати

$$A_{\text{нум}} = \frac{A}{V_0}. \quad (5.8)$$

$$A_{\text{пит}} = \frac{910900}{6000} = 151,82 \text{ грн/м}^3.$$

6) Виручка від реалізованої продукції за рік

$$P_{\text{пр}} = P_{\text{бл}} \cdot V_0, \quad (5.9)$$

де  $P_{\text{бл}} = 2\,200$  грн/м<sup>3</sup> – середня ціна 1 м<sup>3</sup> товарних блоків II-III категорій.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.05.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 7    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

$$P_{np} = 2200 \cdot 6000 = 13200000 \text{ грн.}$$

7) Прибуток підприємства

$$T = P_{np} - \sum B \quad (5.10)$$

$$T = 1300000 - 9402543,79 = 3797456,21 \text{ грн.}$$

8) Рентабельність підприємства

$$P = \frac{P_{np} - \sum B - T}{\sum B} \cdot 100\%. \quad (5.11)$$

де Т – податок з прибутку.

$$P = \frac{13200000 - 9402543,79 - 683542,12}{6797546,21} \cdot 100\% = 45,8\%.$$

Основні техніко-економічні показники Ямпольського родовища габро наведені у таблиці 5.8.

## 5.7. Техніко-економічні показники

Таблиця 5.8

Техніко-економічні показники підприємства

| № за/п | Показник                                                                        | Параметри                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1.     | Термін відпрацювання запасів                                                    | 15,1 років                                    |
| 2.     | Річна потужність кар'єру:<br>– по основній копалині<br>– по блоках ( $V_{бл}$ ) | 20 620 м <sup>3</sup><br>6 000 м <sup>3</sup> |
| 3.     | Режим роботи                                                                    | цілорічний, 260 днів в одну 8-годинну зміну   |
| 4.     | Транспорт                                                                       | автомобільний                                 |
| 5.     | Вихід блочного каменю                                                           | 29,10 %                                       |
| 6.     | Виробничі фонди                                                                 | 5 961 443 грн.                                |
| 7.     | Експлуатаційні витрати:<br>– річні (В)<br>– на 1 м <sup>3</sup> ( $C_{бл}$ )    | 9 402 543,79 грн.<br>1 567,09 грн.            |
| 8.     | Вартість продукції:<br>– річної ( $P_{np}$ )                                    | 13 200 000 грн.                               |

|       |                                                       |                   |
|-------|-------------------------------------------------------|-------------------|
|       | – 1 м <sup>3</sup> блочного каменю (Р <sub>бл</sub> ) | 2 200 грн.        |
| 9.    | Річний прибуток, що оподатковується (П <sub>р</sub> ) | 3 797 456,21 грн. |
| 10.   | Податок з прибутку (Т)                                | 683 452,12 грн.   |
| 11.   | Чистий річний прибуток                                | 3 114 004,09 грн. |
| 12.   | Рівень рентабельності (Р):                            |                   |
| 12.1. | по валовому прибутку:                                 |                   |
|       | – до собівартості                                     | 40,4 %            |
|       | – до виробничих фондів                                | 63,7 %            |
| 12.2. | по чистому прибутку:                                  |                   |
|       | – до собівартості                                     | 33,1 %            |
|       | – до виробничих фондів                                | 52,2 %            |

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Мета дипломної роботи є реконструкція транспортних шляхів в умовах Камя'нобрідського Північного родовища габро.

У вступі викладено економіку району, проаналізовано геологію родовища та дослідження, котрі стали основою для проведення пошуково-розвідних робіт і відкриття кар'єру.

В технологічній частині обґрунтовано заходи оптимізації та узгодження продуктивності роботи окремих технологічних ланок комплексу видобування блочного каменю. Дипломна робота містить розрахунки та схеми, які обґрунтовують економічність оптимізації технологічної схеми видобування.

У розділі "Охорона праці" використані заходи, щодо безпечного ведення робіт при видобуванні блоків.

В економічній частині наведені розрахунки економічного ефекту, який має бути досягнутий при реконструкції транспортних шляхів.

Практичне значення роботи полягає в тому, що підвищується ефективність видобування блоків: оптимізуються транспортні шляхи; раціонально використовуються поклади корисної копалини; збільшується обсяг видобування корисної копалини.

Розроблені проектні рішення може бути впроваджене на Камянобрідському Північному родовищі габро, яке спеціалізується на видобуванні блоків габро, а також на родовищах подібних за фізико-механічними властивостями.

Ключові слова: ГАБРО, ТЕХНОЛОГІЯ, ТРАНСПОРТНІ ШЛЯХИ, КАНАТНЕ ПИЛЯННЯ, НЕВИБУХОВІ РУЙНУЮЧІ СУМІШІ.

|            |      |                  |        |      |                    |                                                        |      |         |
|------------|------|------------------|--------|------|--------------------|--------------------------------------------------------|------|---------|
|            |      |                  |        |      | РРКК.ДР22.29.ЗВ.ПЗ |                                                        |      |         |
| Змн.       | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата | Загальні висновки  | Літ.                                                   | Арк. | Аркушів |
| Студент    |      | Новохацький М.П. |        |      |                    |                                                        |      |         |
| Керівник   |      | Башинський С.І.  |        |      |                    |                                                        | 1    | 1       |
| К. розділу |      | Башинський С.І.  |        |      |                    | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво», гр. ЗРР-18 |      |         |
| Н. контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                    |                                                        |      |         |
| Зав. каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                    |                                                        |      |         |

### Список використаної літератури

1. Томаков П.И., Наумов И.К. Технология, механизация и организация открытых горных работ: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: Изд-во Моск. горного ин-та, 1992. – 464 с.
2. Карасев Ю.Г., Бакка Н.Т. Природный камень. Добыча блочного и стенового камня.- Санкт-Петербург: Горный институт им. Г.В. Плеханова, 1997. - 428 с.
3. Косолапов А. И. Технология добычи облицовочного камня.- Красноярск: КрасГУ, 1990. - 148 с.
4. Синельников О.Б. Природный облицовочный камень. Часть 1. Облицовочные камни: Учебное пособие. - М.: МГУ, 2000.-362 с.
5. Суханов А.Ф., Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1967. – 344с.
6. Ткачук К.Н., Гурін А.О., Бересневич П.В. та ін. Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). – К.: Основа, 1998. – 320 с.
7. Томаков П.И., Наумов И.К. Технология, механизация и организация открытых горных работ: Ученик для вузов. – 3-е узд., перераб. – М.: Изд-во Моск. Горного ин-та, 1992. – 464 с.
8. Бакка Н.Т., Ильченко И.В. Облицовочный камень. Геолого-промышленная и технологическая оценка месторождений: Справочник. – М.: Недра, 1992. – 303 с.
9. Добыча природного облицовочного камня / Синельников О.Б., – М.: Издательство РАСХН, 2005. – 245 с.

|                   |             |                         |               |             |                                                                      |             |                |  |  |
|-------------------|-------------|-------------------------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|--|--|
|                   |             |                         |               |             | <i>РРКК.ДР22.29.СЛ.ПЗ</i>                                            |             |                |  |  |
| <i>Змн.</i>       | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i>         | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |                                                                      |             |                |  |  |
| <i>Студент</i>    |             | <i>Новохацький М.П.</i> |               |             | <i>Список літератури</i>                                             |             |                |  |  |
| <i>Керівник</i>   |             | <i>Башинський С.І.</i>  |               |             |                                                                      |             |                |  |  |
| <i>К. розділу</i> |             | <i>Башинський С.І.</i>  |               |             |                                                                      |             |                |  |  |
| <i>Н. контр.</i>  |             | <i>Башинський С.І.</i>  |               |             |                                                                      |             |                |  |  |
| <i>Зав. каф.</i>  |             | <i>Башинський С.І.</i>  |               |             |                                                                      |             |                |  |  |
|                   |             |                         |               |             | <i>Літ.</i>                                                          | <i>Арк.</i> | <i>Аркушів</i> |  |  |
|                   |             |                         |               |             | 1                                                                    | 2           |                |  |  |
|                   |             |                         |               |             | <i>Житомирська політехніка</i><br><i>184 «Гірництво», гр. ЗРР-18</i> |             |                |  |  |

- 10.Обладнання для видобування блочного природного каменю: навч. посібник / В.В. Коробійчук, В.В. Котенко, С.В. Кальчук, Р.В. Соболевський, О.О. Кісель, Г.М. Ломаков. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 348 с.
- 11.Беликов Б.П., Петров В.П. Облицовочный камень и его оценка. – М.: Наука, 1977. – 139 с.
- 12.ДСТУ Б В.2.7-59-97 Будівельні матеріали. Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів. Загальні технічні умови.
- 13.Ржевский В.В. Открытые горные работы. Ч. 1. – М.: Недра, 1985. – 510 с.
- 14.Ржевский В.В. Открытые горные работы. Ч. 2. – М.: Недра, 1985. – 550 с.
- 15.Г.П. Савельев, А.В. Тарасенко Применение алмазно-канатных машин при двухстадийной системе отработки гранитных месторождений: науч. статья из сб. науч. тр. “Добыча, обработка и применение природного камня”. – МГТУ, 2008. – с. 93-96.
- 16.Кокунина Л.В. Исследование канатно-алмазного резания на карьерах: науч. статья из сб. науч. тр. “Добыча, обработка и применение природного камня”. – Екатеринбург: УГГУ, 2006. – с. 30-37.
- 17.Л.В. Кокунина Качество блоков из прочных горных пород при буроклиновом способе подготовки их к выемке: науч. статья из сб. науч. тр. “Добыча, обработка и применение природного камня”. – Екатеринбург: УГГУ, 2007. – с. 102-108.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | РРКК.ДР22.29.СЛ.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 2    |