

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

## Пояснювальна записка

до дипломної роботи  
бакалавра

на тему: Розробка проектних рішень щодо покращення якості гірничої  
маси в умовах ТДВ «Березівський кар'єр»

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

Виконавець: Лавренчук І.Т. 

Керівник: Башинський С.І. 

Рецензент: Остафійчук Н.М. 

Житомир - 2024

# ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

( повне найменування вищого навчального закладу )

Факультет: гірничої справи, природокористування та будівництва

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

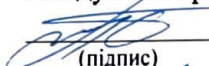
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Спеціальність: 184 «Гірництво»

Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

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

“05” квітня 2024 р.

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

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема роботи: Розробка проектних рішень щодо покращення якості гірничої маси в умовах ТДВ «Березівський кар'єр»

Керівник роботи

Заф.каф. Башинський Сергій Іванович

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

затверджено наказом ректора

Житомирської політехніки від

“05” квітня 2024

р. №132/с

2. Строк подання студентом роботи:

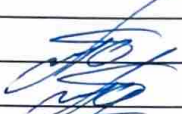
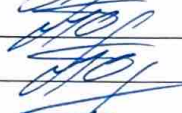
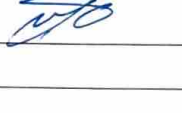
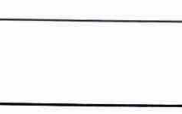
3. Вихідні дані до роботи: Геологічний розріз ТДВ «Березівський кар'єра»;  
Технічні паспорти; План розвитку гірничих робіт ТДВ «Березівський кар'єра»;  
План гірничих робіт

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): розрахунок основних параметрів роботи кар'єру та параметрів буро-вибухових робіт; описати геологічні відомості по родовище;

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

Геологічний розріз; Паспорт буро-вибухових робіт; Паспорт забою; Паспорт дроблення негабариту  
Зведено-суміщений план гірничих виробок

## 6. Консультанти розділів роботи:

| Розділ           | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата                                                                       |                                                                                     |
|------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                  |                                           | завдання видав                                                                     | завдання прийняв                                                                    |
| Розділ 1         | Заф.каф. Башинський С.І                   |  |  |
| Розділ 2         | Заф.каф. Башинський С.І                   |  |  |
| Розділ 3         | Заф.каф. Башинський С.І                   |  |  |
| Розділ 4         | Заф.каф. Башинський С.І                   |  |  |
| Графічні додатки | Заф.каф. Башинський С.І                   |  |  |
|                  |                                           |                                                                                    |                                                                                     |
|                  |                                           |                                                                                    |                                                                                     |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1     | Підготовчий етап                              | 12.01.2024-<br>22.01.2024     |          |
| 2     | Розділ 1                                      | 23.01.2024-<br>13.02.2024     |          |
| 3     | Розділ 2                                      | 14.02.2024-<br>08.03.2024     |          |
| 4     | Розділ 3                                      | 09.03.2024-<br>28.03.2024     |          |
| 5     | Розділ 4                                      | 29.03.2024-<br>23.04.2024     |          |
| 6     | Висновки і оформлення роботи                  | 24.04.2024-<br>13.05.2024     |          |
|       | Завершальний етап                             | 12.05.2024-<br>21.05.2024     |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |

Студент

  
(підпис)Лавренчук І.Т.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

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

Я, Лавренчук Іван Тарасович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розробка проектних рішень щодо покращення якості гірничої маси в умовах ТДВ «Березівський кар'єр»» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«13» червня 2024 р.



(підпис)

## ЗМІСТ

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Вступ.....</b>                                                                | <b>6</b>  |
| <b>РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА</b>                                          |           |
| <b>КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....</b>                                                    | <b>8</b>  |
| <b>1.1. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища.....</b>           | <b>8</b>  |
| <b>1.2. Гідрогеологічна характеристика родовища.....</b>                         | <b>9</b>  |
| <b>1.3. ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ.....</b>                                              | <b>9</b>  |
| <b>1.4. Якість корисної копалини.....</b>                                        | <b>11</b> |
| <b>РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ</b>                             |           |
| <b>КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....</b>                                  | <b>15</b> |
| <b>2.1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПІДПРИЄМСТВО.....</b>                                     | <b>15</b> |
| <b>2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин.....</b>                  | <b>16</b> |
| <b>2.3. Система розробки родовища корисних копалин .....</b>                     | <b>17</b> |
| <b>2.3.1 Напрямок і порядок відпрацювання видобувних уступів.....</b>            | <b>17</b> |
| <b>2.3.2. Ширина робочого майданчику по розкритті.....</b>                       | <b>18</b> |
| <b>2.3.3. Ширина робочого майданчику по корисній копалині.....</b>               | <b>19</b> |
| <b>2.3.4. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами.....</b> | <b>21</b> |
| <b>2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування.....</b>                   | <b>21</b> |
| <b>2.4.1. Екскаваторне і бурове устаткування.....</b>                            | <b>21</b> |
| <b>2.4.2. Кар'єрний транспорт.....</b>                                           | <b>23</b> |
| <b>2.5. Електропостачання кар'єру.....</b>                                       | <b>24</b> |
| <b>2.6. ВОДОВІДЛИВ.....</b>                                                      | <b>25</b> |
| <b>2.7. Буровибухові роботи.....</b>                                             | <b>26</b> |
| <b>2.8. Покращення якості корисної копалини.....</b>                             | <b>33</b> |

|                   |             |                        |               |             |                                                                |             |               |
|-------------------|-------------|------------------------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|                   |             |                        |               |             | <i>КГТБ.ДР24.33.ЗМ.ПЗ</i>                                      |             |               |
|                   |             |                        |               |             |                                                                |             |               |
| <i>Змн.</i>       | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i>        | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <i>Зміст</i>                                                   |             |               |
| <i>Студент</i>    |             | <i>Лавренчук І.Т.</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>Аркуші</i> |
|                   |             |                        |               |             |                                                                | <i>1</i>    | <i>2</i>      |
|                   |             |                        |               |             | <i>Житомирська політехніка<br/>184 «Гірництво», гр. РР-51к</i> |             |               |

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА</b>                                         |           |
| <b>НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....</b>                                     | <b>39</b> |
| <b>3.1. Основні положення стосовно охорони праці.....</b>                | <b>39</b> |
| <b>3.2 ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ.....</b>                                     | <b>43</b> |
| <b>3.3. Охорона надр.....</b>                                            | <b>46</b> |
| <b>3.4. Охорона навколишнього природного середовища.....</b>             | <b>48</b> |
| <b>РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....</b>                                  | <b>50</b> |
| <b>4.1. Загальні відомості.....</b>                                      | <b>50</b> |
| <b>4.2 Кондиції до підрахунку запасів.....</b>                           | <b>51</b> |
| <b>4.3. Обґрунтування методики оконтурювання та підрахунку</b>           |           |
| <b>запасів.....</b>                                                      | <b>52</b> |
| <b>4.4 Результати підрахунку запасів.....</b>                            | <b>52</b> |
| <b>4.5. Висновок, баланс запасів родовища.....</b>                       | <b>53</b> |
| <b>4.6 Розрахунок витрат пов'язаних з веденням виробничої діяльності</b> |           |
| <b>ТДВ«Березівський Кар'єр.....</b>                                      | <b>54</b> |
| <b>4.6.1 Розрахунок фонду робочого часу та заробітної плати .....</b>    | <b>54</b> |
| <b>4.6.2.Розрахунок вартості виконання вибухових робіт.....</b>          | <b>58</b> |
| <b>4.6.3 Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів.....</b>       | <b>59</b> |
| <b>4.6.4 Розрахунок вартості робочого інструменту.....</b>               | <b>62</b> |
| <b>4.6.5 Розрахунок вартості амортизаційних витрат.....</b>              | <b>64</b> |
| <b>4.6.6. Розрахунок вартості електроенергії.....</b>                    | <b>64</b> |
| <b>4.6.7. Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-</b>  |           |
| <b>економічне обґрунтування запропонованих рішень.....</b>               | <b>64</b> |
| <b>ВИСНОВКИ.....</b>                                                     | <b>68</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>                               | <b>69</b> |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.ЗМ.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 2    |

|            |      |                 |        |      |                    |  |  |                                                        |      |         |
|------------|------|-----------------|--------|------|--------------------|--|--|--------------------------------------------------------|------|---------|
|            |      |                 |        |      | КГТБ.ДР24.33.ВС.ПЗ |  |  |                                                        |      |         |
|            |      |                 |        |      |                    |  |  |                                                        |      |         |
| Змн.       | Арк. | № докум.        | Підпис | Дата |                    |  |  |                                                        |      |         |
| Студент    |      | Лавренчук І.Т.  |        |      | Вступ              |  |  | Літ.                                                   | Арк. | Аркушів |
| Керівник   |      | Башинський С.І. |        |      |                    |  |  |                                                        | 1    | 2       |
| К. розділу |      | Башинський С.І. |        |      |                    |  |  | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво», гр. РР-51к |      |         |
| Н. контр.  |      | Башинський С.І. |        |      |                    |  |  |                                                        |      |         |
| Зав. каф.  |      | Башинський С.І. |        |      |                    |  |  |                                                        |      |         |

Роботи виконані ТОВ «ГЕОПРОФ» у 2017-2018 рр. згідно з технічним завданням ТДВ «Березівський кар'єр».

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 40 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 70 сторінок, з яких: 22 таблиць, 2 рисунків та 0 додатків.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.ВС.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 2    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

### 1.1. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

Геологічна будова Березовського-І родовища досить одноманітна. Корисна копалина – граніт незмінений і зачеплений вивітрюванням докембрійського віку, покритий піщано-глинистими відкладами четвертинного віку і породами кори вивітрювання.

Розкривні породи представлені ґрунтово-рослинним шаром, глинистими дрібнозернистими пісками, щільними в'язкими глинами, первинним каоліном, жорсткою, вивітрених гранітів.

За даними дорозвідки родовища, проведеної в серпні-вересні 1987 року комплексною геологічною експедицією «Укргеолстром», потужність розкривних порід коливається від 7,0 до 42,0 метрів.

Корисними копалинами являються граніти незмінені і зачеплені вивітрюванням, міцні, масивні, сірі, дрібно- і середньозернисті. Товща граніту не містить в собі включень порожніх порід і характеризується достатньою монолітністю.

Потужність корисної копалини коливається від 51,8 до 78,8 м, складаючи в середньому 64,8 м.

Поверхня корисної копалини нерівна, окремі піднесені ділянки чергуються з поглибленням. Різке занурення покрівлі спостерігається на захід, південь і південний схід.

|                   |             |                        |               |             |                                                                                                |                                                               |               |
|-------------------|-------------|------------------------|---------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|
|                   |             |                        |               |             | <i>КГТБ.ДР24.33.01.ПЗ</i>                                                                      |                                                               |               |
|                   |             |                        |               |             |                                                                                                |                                                               |               |
| <i>Змн.</i>       | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i>        | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> |                                                                                                |                                                               |               |
| <i>Студент</i>    |             | <i>Лавренчук І.Т.</i>  |               |             | <div>РОЗДІЛ 1</div> <div>ХАРАКТЕРИСТИКА</div> <div>РОДОВИЩА КОРИСНОЇ</div> <div>КОПАЛИНИ</div> | <i>Літ.</i>                                                   | <i>Арк.</i>   |
| <i>Керівник</i>   |             | <i>Башинський С.І.</i> |               |             |                                                                                                |                                                               | <i>Аркуші</i> |
| <i>К. розділу</i> |             | <i>Башинський С.І.</i> |               |             |                                                                                                | 1                                                             | 7             |
| <i>Н. контр.</i>  |             | <i>Башинський С.І.</i> |               |             |                                                                                                | <i>Житомирська політехніка</i><br>184 «Гірництва», гр. РР-51к |               |
| <i>Зав. каф.</i>  |             | <i>Башинський С.І.</i> |               |             |                                                                                                |                                                               |               |

## 1.2. Гідрогеологічна характеристика родовища

В обводненні родовища приймають участь два водоносні горизонти: горизонт четвертинних відкладів і горизонт тріщинних вод у складі кристалічних порід. Обидва водоносні горизонти гідравлічно зв'язані і складають єдиний слабо напірний водоносний комплекс.

Притік води в кар'єр на даний час складає 1200,0 м<sup>3</sup>/добу або 50,0 м<sup>3</sup>/годину.

## 1.3. ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ

Таблиця 1.1.

### Рух запасів

| Категорія     | Затверджені<br>балансові запаси на<br>05.06-1981 р., тис.м <sup>3</sup> | Затверджені<br>балансові запаси на<br>01.01.2018 р.,<br>тис.м <sup>3</sup> | Видобуто в 2023<br>р.,<br>тис.м <sup>3</sup> | Залишок на<br>01.01.2024 р.,<br>тис.м <sup>3</sup> |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>1</b>      | <b>2</b>                                                                | <b>3</b>                                                                   | <b>5</b>                                     | <b>6</b>                                           |
| A             | 1421,000                                                                | —                                                                          | -                                            | -                                                  |
| B             | 3318,000                                                                | 3 219,6                                                                    | 62,02                                        | 2439,59                                            |
| C1            | 7437,000                                                                | 5 230,9                                                                    | -                                            | 5230,9                                             |
| <b>A+B+C1</b> | <b>12176,000</b>                                                        | <b>8450,50</b>                                                             | <b>62,02</b>                                 | <b>7670,49</b>                                     |

Під час розробки родовища виокремлюють наступні види експлуатаційних втрат:

1. Березівське-І родовище гранітів вперше було розвідане в 1967 році геологорозвідувальним загоном комплексної геологічної експедиції «Укргеолстром» МПБМ УРСР, внаслідок чого підраховані і визначені запаси корисної копалини в об'ємі 3 885,00 тис.м<sup>3</sup>.

В 1978-1980 рр. проведена дорозвідка родовища як по площі так і на глибину. За даними дорозвідки підраховані і затверджені запаси корисної копалини в об'ємі 12176 тис.м<sup>3</sup>.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 2    |

2. Втрати під час виймання разом з розкривними породами також відсутні. Цей вид втрат визначається тільки для пухких корисних копалин, які під час зачистки бульдозером перемішуються з розкривними породами. Так як граніти є скельною корисною копалиною, їх покрівля перед видобуванням зачищається за допомогою бульдозера і при цьому не змішується з іншими породами.

3. Втрати в місцях навантаження та розвантаження гірничої маси є відсутніми, оскільки гірнича маса відвантажується безпосередньо у кар'єрі, отож всі шматки породи, яку не потрапили до кузова залишаються у кар'єрі і будуть відвантажені згодом. Якщо ж говорити про розвантаження, то воно виконується у приймальний бункер дробарки, розмір якого є більшим розміру кузова автосамоскида, що мінімалізує розльот гірничої маси.

4. Втрати при транспортування гірничої маси будуть відсутніми. Гірнича маса представлена великими шматками породи, що утворюються в результаті ведення вибухових робіт, і як наслідок потребують подальшого подрібнення. Шматки породи під час транспортування не здатні самовільно випадають з кузова, а якщо і випадають, то лишаються на внутрішньокар'єрних дорогах, отож будуть підібрані і транспортовані до ДСЗ.

5. Втрати зумовлені проведенням вибухових робіт – відсутні. Ці втрати визначаються тільки для трьох перших горизонтів, у зв'язку з розльотом шматків породи. По причині перекриття корисної копалини розкривними породами достатньо значної потужності, їх раціональна розробка потребує попереднього розпушення за допомогою вибухового методу. Відповідно, розліт шматків породи відбуватиметься саме з числа розкривних порід, розрахунок експлуатаційних втрат для яких не передбачений.

Втрати зумовлені роботою бурового устаткування мова йде головним чином про буріння свердловин для проведення вибухових робіт будуть наявними.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 3    |

#### 1.4. Якість корисної копалини

Контроль якості сировини при прийманні - це процес перевірки та оцінки якості сировини, що надходить на підприємство, до того, як вона буде використана у виробничому процесі. Метою такого контролю є забезпечення відповідності сировини, що постачається, встановленим стандартам і вимогам до якості, а також забезпечення якості готової продукції. Операційний контроль технологічного процесу включає систематичні заходи, які застосовуються для перевірки та контролювання різних етапів виробничого процесу з метою забезпечення високої якості продукції.

Цей контроль виконується протягом виробничого процесу, щоб виявляти можливі дефекти або відхилення, а також приймати заходи для їх усунення. Приймальний контроль готової продукції- це процес перевірки якості готової продукції перед її випуском на ринок або доставкою замовнику. Воно проводиться на підприємствах і в лабораторіях відповідно до вимог і стандартів якості.

Мікроскопічно граніти характеризуються дрібно-середньо-зернистою структурою, сірого кольору, однорідні, масивної або слабкопластичної текстури.

Лабораторні випробування проведені лабораторією експедиції «Укргеолстром».

Мінералогічний склад граніту:

- Калішпат – 28-40%
- Плагіоклаз – 10-29%
- Кварц – 18-32%
- Біотит – 4-12%
- Акцесорні мінерали – 0,8%

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 4    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця №1.2

**Хімічний склад, в %**

| SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO  | CaO  | MgO  | SO <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | n.n.n |
|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-----------------|------------------|-------------------|-------|
| 71,52            | 14,62                          | 2,52                           | 0,43 | 1,66 | 0,91 | 0,01            | 4,36             | 2,36              | 0,64  |

*Фізико-механічні властивості:*

- Об'ємна вага: 2,65 т/м<sup>3</sup>
- Водопоглинання: 0,10 - 0,60 %

*Межа міцності при стисненні:*

- в сухому стані – 986 – 1 986 кг/см<sup>3</sup>
- у водонасиченому стані – 937–1 777 кг/см<sup>3</sup>
- після заморожування – 776–1 640 кг/см<sup>3</sup>
- Щільність – 2,64–2,70 г/см<sup>3</sup>
- Пористість – 0,10–2,80 г/см<sup>3</sup>.

З метою оцінки санітарних норм радіаційної безпеки на Березівському-І родовищі гранітів було проведено радіометричне обстеження керна свердловин. Всього проведено 220 п.м. керна основного тіла корисної копалини, а також кори вивітрювання. В результаті була отримана характеристика про радіаційні характеристики порід Березівського-І родовища. Радіоактивність керна коливається в межах 1-8 мкр.год., максимальна активність 7-8 мкр.год. зафіксована тільки в одній свердловині № 24 в інтервалі 41,0 м і приурочена до сірих дрібнозернистих сильнотріщинуватих гранітів. В породах кори вивітрювання радіоактивність коливається від 1 до 4 мкр.год.

З метою визначення концентрації окремих радіонуклідів радію 226, торію 228, калію 40 був проведений рентгенспектральний аналіз і планова фонометрія проб керну 10 свердловин. Проведений аналіз показав, що для суміші вказаних радіонуклідів середня величина концентрації змінюється від 0,5 до 0,98 і в середньому складає 0,73.

Таким чином, згідно нормам радіаційної безпеки (НРБУ-97) граніти

|      |      |          |        |      |                    |  |  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|--|--|--|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.01.ПЗ |  |  |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |  |  |  | 5    |

Березівського-I родовища гранітів можуть використовуватися для виробництва будового каменю і щебеню для будівельних робіт.

Корисна копалина Березівського-I родовища відповідає вимогам ТУ У 08.1 – 05481524-001:2018 «Порода гірська скельна дроблена для виробництва щебеню для будівельних робіт. Технічні умови»

Технологічний контроль якості продукції, що випускається підприємством, включає:

- вхідний контроль якості сировинних матеріалів, їх відповідність державним стандартам, технічним умовам або іншим критеріям у відповідності до технологічного регламенту даного підприємства;

- операційний контроль технологічного процесу у всіх його межах, що має на меті дотримання встановлених режимів і параметрів, своєчасне виявлення відхилень від них для оперативного регулювання технологічного процесу;

- приймальний контроль готової продукції на предмет її відповідності державним стандартам по встановленим показниками якості.

Нормативні документи, що регламентують виконання кожного етапу контролю якості продукції:

- Державні стандарти, які встановлюють вимоги до сировинних матеріалів (ДСТУ 12620:2019 та ДСТУ 3129:2007).

- Технічні умови на сировинні матеріали.

- Технологічний регламент підприємства, який визначає вимоги до якості сировинних матеріалів.

- Технологічні картки, які описують послідовність операцій та вимоги до контролю на кожному етапі виробництва.

- Інструкції з виробництва, які містять вказівки щодо проведення контролю якості на підприємстві.

- Стандарти якості, що встановлюють вимоги до продукції та її параметрів.

Приймальний контроль:

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 6    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

- Договори та специфікації, які визначають вимоги замовника до продукції.

- Стандарти якості, що встановлюють вимоги до готової продукції.

- Методики випробувань, що описують процедури та критерії оцінки якості продукції (ГОСТ 8267-93).

Порядок виконання кожного виду контролю та завдання на кожному етапі контролю:

Перевірка сировинних матеріалів:

- Провести фізичні вимірювання та хімічний аналіз.

- Оглянути сировинні матеріали на візуальні дефекти.

- Порівняти результати з державними стандартами та технічними умовами.

- Визначити прийнятність чи відхилення від встановлених критеріїв.

Контроль параметрів та характеристик:

- Виконати випробування та вимірювання на кожному етапі виробництва.

- Порівняти результати зі стандартами якості та технологічними картками.

- Виявити та документувати можливі відхилення від встановлених вимог.

- Забезпечити стабільність технологічного процесу.

- Оцінка якості готової продукції:

- Перевірити відповідність продукції вимогам замовника та договірним умовам.

- Виконати випробування на механічні, фізичні та хімічні властивості.

- Порівняти результати зі стандартами якості та методиками випробувань.

- Прийняти рішення про приймання або відхилення продукції.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 7    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ  
КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПІДПРИЄМСТВО

Березівський кар'єр заснований на базі Березівського-І родовища гранітів. Березівське-І родовище розроблюється 3-ма видобувними уступами (горизонт +21,0 м, горизонт +6,0 м, горизонт –9,0 м).

Видобувні роботи проводяться за допомогою БВР силами та технікою підрядної організації.

Розкривні роботи на кар'єрі проводяться силами та засобами підрядних організацій.

На Березівському-І родовищі гранітів гірничі роботи планувалися на гор. +21,0 м, гор. +6,0 м, -9,0 м в північній, західній та південній частинах родовища.

Планом розвитку гірничих робіт на 2023 рік планувалось видобути 280,0 тис.м<sup>3</sup>. гірничої маси в щільному тілі, фактично за 2023 рік видобуто гірничої маси в щільному тілі 62021 м<sup>3</sup>. Розкривні роботи в 2023 році проводилися в західній частині родовища та в об'ємі становлять 54979 м<sup>3</sup> розкривних порід в щільному тілі.

Таблиця 2.1

Виробнича програма на 2024 рік.

| № п/п | Найменування продукції | Од. вим.            | План на 2023 р. | В т.ч. по кварталам |         |        |         |
|-------|------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|---------|--------|---------|
|       |                        |                     |                 | I                   | II      | III    | IV      |
| 1     | 2                      | 3                   | 4               | 5                   | 6       | 7      | 8       |
| 1     | Гірська порода         | тис. м <sup>3</sup> | 420             | 71,871              | 142,533 | 67,272 | 138,324 |
| 2     | Породи розкриву        | тис. м <sup>3</sup> | 240             | 43,489              | 77,270  | 41,135 | 78,106  |

|            |                 |          |        |      |                                                                                            |                                                        |      |         |
|------------|-----------------|----------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|---------|
|            |                 |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ                                                                         |                                                        |      |         |
|            |                 |          |        |      |                                                                                            |                                                        |      |         |
| Змн.       | Арк.            | № докум. | Підпис | Дата |                                                                                            |                                                        |      |         |
| Студент    | Лавренчук І.Т.  |          |        |      | РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ<br>ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ<br>КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ<br>СПОСОБОМ | Літ.                                                   | Арк. | Аркушів |
| Керівник   | Башинський С.І. |          |        |      |                                                                                            |                                                        | 1    | 24      |
| К. розділу | Башинський С.І. |          |        |      |                                                                                            | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво», гр. РР-51к |      |         |
| Н. контр.  | Башинський С.І. |          |        |      |                                                                                            |                                                        |      |         |
| Зав. каф.  | Башинський С.І. |          |        |      |                                                                                            |                                                        |      |         |

### Режим роботи.

На ТДВ «Березівський кар'єр» прийнята робоча неділя з двома вихідними днями.

Кількість робочих днів в році – 260

Кількість робочих змін на добу – 2

|                                |                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------|
| Початок і кінець робочих змін: | I зміна з 8 <sup>00</sup> до 17 <sup>00</sup>  |
|                                | обід з 12 <sup>00</sup> до 13 <sup>00</sup>    |
|                                | II зміна з 22 <sup>00</sup> до 6 <sup>00</sup> |

Вибухові роботи:

Проведення масових вибухів  
з 12<sup>00</sup> до 16<sup>00</sup>

## 2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

На родовищі прийнята транспортна, поглиблювальна система розробки з зовнішнім відвалоутворенням. Основні показники системи розробки наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

### Основні показники системи розробки

| № п/п | Найменування параметрів      | Одиниця вимірювання | Горизонт +21,0, +6,0, -9,0 |
|-------|------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 1     | 2                            | 3                   | 4                          |
| 1.    | Висота уступа                | м                   | 15,0                       |
| 2.    | Відмітка підшви уступа       | м                   | + 21,0 + 6,0 – 9,0         |
| 3.    | Ширина транспортної берми    | м                   | 20,0                       |
| 4.    | Ширина запобіжної берми      | м                   | 5,0                        |
| 5.    | Ширина робочої площадки      | м                   | 59,0                       |
| 6.    | Кут відкосу уступа:          |                     |                            |
|       | а) робочого                  | °                   | 80                         |
|       | б) неробочого                | °                   | 70                         |
| 7.    | Довжина фронту робіт         | м                   | 90                         |
| 8.    | Ширина екскаваторної заходки | м                   | 13,5                       |
| 9.    | Ширина в'їздної траншеї      | м                   | 21                         |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 2    |

З урахуванням глибини розробки та параметрів техніки що працює в кар'єрі прийнята висота уступу по корисній копалині складає до 15 м. Висота розвалу гірничої маси після вибуху не перевищує 1,5 висоти черпання екскаватора, тобто 15 м.

Відвал розкривних порід, згідно технічному проекту, розташований в північно- східній частині кар'єрного поля.

Загальна площа, що необхідна для розміщення розкривних порід складає 12,0 га.

На теперішній час відведена діляниця під І-шу чергу відвалу, площею 4,9 га, на якій розміщено відвальне господарство.

На 1.12.2023 року об'єм відвалу складає 1281,0 тис.м<sup>3</sup>.

Порядок організації виймання розкривних порід на етапі будівництва передбачає їх розміщення в межах зовнішніх відвалів, які знаходяться в межах земельного відводу підприємства. Складування порід розкриву регламентується затвердженим проектом рекультивації та виконується у різні відвали, один з яких призначений для зберігання ґрунтово-рослинного шару, а інший для зберігання піщано-глиняного розкриву.

### 2.3. СИСТЕМА РОЗРОБКИ РОДОВИЩА КОРИСНИХ КОПАЛИН

#### 2.3.1 Напрямок і порядок відпрацювання видобувних уступів.

Видобувні роботи в **2024 році** плануються в північній частині видобувних горизонтів +21,0 м, +6,0 м та -9,0 м, в західній частині видобувного горизонту +6,0 м та в південній частині горизонтів +21,0 м та +6,0 м.

Порядок відпрацювання відповідає запланованому у календарних планах гірничих робіт на 2024 р.

Видобувні роботи в кар'єрі проводяться за допомогою БВР.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 3    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

В подальшому вся порода гірська скельна дроблена, яка являється готовою продукцією, навантажується гідравлічними екскаваторами типу ЕКГ-5А та електричними екскаваторами типу VOLVO 380 чи VOLVO 460 та вивозиться автосамоскидами БелАЗ на денну поверхню.

Виходячи з виробничої програми, просування вибоїв по кварталам виразиться наступним чином:

Таблиця 2.3

| Кwartали                 | Об'єм гірничої маси, тис. м <sup>3</sup> | Висота уступа, м | Довжина фронту робіт, м | Просування вибою, м |
|--------------------------|------------------------------------------|------------------|-------------------------|---------------------|
| 1                        | 2                                        | 3                | 4                       | 5                   |
| <b>Горизонт +21, 0 м</b> |                                          |                  |                         |                     |
| <b>I</b>                 | 17,136                                   | 7,5              | 83,0                    | 17,9                |
| <b>II</b>                | 27,408                                   | 15               | 84,0                    | 27,2                |
| <b>III</b>               | 51,792                                   | 15               | 79,4                    | 43,5                |
| <b>IV</b>                | 80,268                                   | 15               | 85,8                    | 62,4                |
| <b>Горизонт +6,0 м</b>   |                                          |                  |                         |                     |
| <b>II</b>                | 44,115                                   | 15               | 187,5                   | 31,3                |
| <b>Горизонт -9,0 м</b>   |                                          |                  |                         |                     |
| <b>I</b>                 | 54,735                                   | 15               | 101,0                   | 34,0                |
| <b>II</b>                | 71,010                                   | 15               | 88,0                    | 51,0                |
| <b>III</b>               | 15,480                                   | 15               | 51,6                    | 20,0                |
| <b>IV</b>                | 58,056                                   | 15               | 97,4                    | 31,4                |

### 2.3.2. Ширина робочого майданчику по розкриттю

Визначення ширини робочого майданчику при розробці пухких розкриттєвих порід проведено по методиці і даних СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007.

Умови виконання робіт:

- висота уступу до 15,0 м;
- ширина екскаваторної заходки 15,0 м;
- екскаватор з ємністю ковша 1,35-2,0 м<sup>3</sup>;
- автосамоскиди БелАЗ;
- група порід II – IV;

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 4    |

-рух автотранспорту – маятниковий, з тупиковим розворотом автосамоскидів біля екскаватора.

$$Ш_{р.п.} = d + b_k + d + P + z + s + a$$

де:  $d = 1,0$  м – відстань від верхньої бровки дренажної канави до нижньої бровки уступу і від краю майданчика для розвороту автосамоскиду до верхньої бровки дренажної канави;

$b_k = 2,0$  м – ширина дренажної канави по верху у м'яких породах;

$z = 0,5$  м – відстань від підосви захисного валу до краю проїжджої частини автодороги або краю майданчика для маневрів автосамоскиду при подачі під навантаженням;

$P = 12,0$  м ширина площадки для маневрів автосамоскидів при подачі під навантаженням ;

$a = 2,0$  м – ширина призми можливого обвалу робочого уступу.

$s = 2,5$  м – ширина захисного (орієнтованого) валу по низу: при відсіпці скельними породами,

$$Ш_{р.п.} = 1,0 + 2,0 + 1,0 + 11,0 + 0,5 + 2,5 + 2,0 = 20,0 \text{ м.}$$

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

### 2.3.3. Ширина робочого майданчику по корисній копалині

Мінімальна допустима ширина робочих площадок уступу залежить від розмірів виймального обладнання, виду кар'єрного транспорту, схеми руху транспортних засобів, висоти уступу, міцності порід. Мінімальна ширина  $Ш_{р.к.}$  робочої площадки при розробці скельних порід з використанням екскаваторів і колісного транспорту складається з ширини розвалу зірваних порід, безпечної відстані від нижньої бровки розвалу до транспортної смуги, ширини транспортної смуги, ширини площадки для допоміжного обладнання і ширини берм безпеки. Ширина розвалу залежить від властивостей порід, методів

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 5    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

підривання, величини і типів зарядів, розміщення зарядів на уступі, висоти уступу, порядку підривання свердловин.

Ширина робочих майданчиків на горизонті видобування щебню визначається по формулі, наведеній в СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007(додаток Г):

(2.1)

$$\text{Ш}_{\text{р.к.}} = a + s + z + P + g, \text{ м.}$$

$$\text{Ш}_{\text{р.к.}} = 2,5 + 2,3 + 0,5 + 11 + 0,5 = 16,8 \text{ м.}$$

де:  $g=0,5$  м—відстань між краєм площадки для маневрів автосамоскидів і підшоною розвалу чи нижньою бровкою уступу;

$z=0,5$  м—відстань від підшови захисного валу до краю проїжджої частини автодороги або краю майданчика для маневрів автосамоскиду при подачі під навантаженням;

$P=12$  м—ширина площадки для маневрів автосамоскидів при подачі під навантаженням ;

(2.2)

$$P = \sqrt{(1,3 \cdot R_k)^2 - B^2} + B + B_n$$

$$P = \sqrt{(1,3 \cdot 8,7)^2 - 3,55^2} + 3,55 + 1,06 = 11,0 \text{ м}$$

$R_k=8,7$  м – мінімальний конструктивний радіус повороту по колії зовнішнього переднього колеса;

$B=3,55$  м – відстань між передньою та задньою осями;

$B_n=1,06$  м – величина переднього звісу;

$a=2,25$  м—ширина призми можливого обвалу робочого уступу.

$s=2,5$  м—ширина захисного (орієнтованого) валу по низу: при відсіпці скельними породами,

Повна ширина розвалу гірничої маси розраховується за формулою:

(2.4)

$$B = A_1 + M = 17,6 + 24 = 41,6 \text{ м.}$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 6    |

де:  $A_1$  - ширина бурової заходки по цілику, яка визначається по формулі: (2.5)

$$A_1 = \Pi_6 + h(\operatorname{ctg} \alpha_p - \operatorname{ctg} \gamma) + b(n-1) = 3 + 15 \cdot (0,176 - 0) + 4 \cdot (4-1) = 17,6 \text{ м.}$$

$M$  - неповна ширина розвалу зірваної гірничої маси (табличне  $M = 24$ )

Враховуючи ширину розвалу робоча площадка буде становити: (2.6)

$$\Pi_{\text{р.п.}} = \Pi_{\text{р.к.}} + B = 16,8 + 41,6 = 58,4 \text{ м.}$$

Приймаємо мінімальну ширину робочого майданчику по корисній копалині 17,0 м, а максимальну 59,0 м.

#### 2.3.4. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Земельних ділянок, що підлягають рекультивації **в 2024 році**, не має.

Згідно технічному проекту рекультивації земель порушених при розробці Березівського-І родовища граніту, у відпрацьованому просторі кар'єру створюється водоймище, поверхня і виположені відкоси зовнішніх відвалів, а також виположені відкоси бортів кар'єру підготовлюються під насадження лісу і чагарників.

### 2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

#### 2.4.1. Екскаваторне і бурове устаткування

Виконання обслуговування та ремонту засобів механізації гірничо-транспортних робіт та дробильно-сортувального обладнання забезпечує ремонтна служба підприємства, до якої входять: механіки, слюсарі з ремонту обладнання, електрогазозварювальники, електрозварювальники та токарі.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 7    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Кількість працівників задіяних до виконання ремонтних робіт залежить від виробничої необхідності та встановлюється штатним розкладом підприємства.

Перевезення корисної копалини та порід розкриву виконуються автосамоскидом типу БелАЗ вантажопідйомністю 30-45 т. Навантаження корисної копалини проводиться екскаваторами ЕКГ-5А та з об'ємом ковша

5,0 м<sup>3</sup>, порід розкриву проводиться екскаватором гідравлічним VOLVO 380 чи VOLVO 460 з об'ємом ковша 1,6 м<sup>3</sup>.

Таблиця 2.4

## Технічні характеристики екскаваторів

| № з.п.   | Параметри                          | Од. вим.       | Значення                      |                                                               |
|----------|------------------------------------|----------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|          |                                    |                | ЕКГ 5А                        | VOLVO                                                         |
| <b>1</b> | <b>2</b>                           | <b>3</b>       | <b>5</b>                      |                                                               |
| 1        | Ємність ковша                      | м <sup>3</sup> | 5,0                           | 1,6                                                           |
| 2        | Радіус черпання найбільший         | м              | 14,5                          | 11,1                                                          |
| 3        | Радіус черпання на рівні стояння   | м              | 9,04                          | 10,3                                                          |
| 4        | Висота черпання                    | м              | 10,3                          | 10,3                                                          |
| 5        | Висота розвантаження               | м              | 6,7                           | 7,6                                                           |
| 6        | Робоча маса                        | т              | 207                           | 32,2                                                          |
| 7        | Розрахунковий час циклу на 90° min | с              | 26                            | 13,0                                                          |
| 8        | Напруга мережі                     | кВ             | Джерело живлення - електричне | Джерело живлення - дизельне пальне                            |
| 9        | Тип двигуна/електроприводу         |                | Електропривід Г-Д з МУ        | Дизель, з водяним охолодженням, 4-х тактний, 6-ти циліндровий |
| 10       | Потужність двигуна                 | кВт            | 250                           | 193                                                           |

Таблиця 2.5

## Технічна характеристика автосамоскидів

| № з.п. | Параметри                              | Од. вим.       | Белаз        |
|--------|----------------------------------------|----------------|--------------|
| 1      | 2                                      | 3              | 4            |
| 1      | Вантажність                            | т              | 30,00 -45,00 |
| 2      | Маса споряджена                        | т              | 21,5         |
| 3      | Номінальна місткість кузова (з шапкою) | м <sup>3</sup> | 15,0-22,5    |
| 4      | Габаритні розміри:                     | мм             | 7435         |
| 5      | Довжина                                |                | 3480         |
| 5      | Ширина                                 |                | 3620         |
| 5      | Висота                                 |                |              |
| 5      | Мінімальний радіус повороту            | м              | 10,0         |
| 6      | Максимальна швидкість руху             | км/год         | 50,0         |

## 2.4.2. Кар'єрний транспорт

Транспортування видобутої корисної копалини до бункеру і розкривних порід у відвали проводиться по кар'єрних автодорогах.

Відповідно до навантажень, кар'єрні дороги майбутнього кар'єру відносяться до III категорії, згідно з СНіП 2.05.07 - 91 «Промисловий транспорт» і при їх проектуванні прийняті наступні нормативи:

- кількість смуг руху - 2;
- ширина проїзної частини - 11,0 м;
- розрахункова швидкість руху - 15,0 км / год.;
- мінімальний радіус кривих - 20,0 м;
- найбільший повздовжній ухил - 0,08.

В межах робочих площадок проїзна частина може бути одно смужною, але ширина транспортної смуги повинна бути не меншою 5,5 м.

З'їзди зі сторони відпрацьованого простору огорожуються породним валом, висотою не менше 1,0 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.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 9    |

В пухких породах проїзна частина покращується шаром подрібнених скельних порід розкриву.

Рух автосамоскидів в кар'єрі повинен проводитись без обгону і облаштовуватись стандартними дорожніми знаками згідно ДСТУ 4100:2014, а саме, мати:

- найменуваннями горизонтів;
- показниками ухилів і під'їздів;
- показниками швидкості та іншими.

Місця встановлення дорожніх знаків затверджуються головним інженером підприємства.

Проїзна частина кар'єрних доріг у границях напівтраншей та транспортних берм повинна огорожуватись з боку низового укосу орієнтувальним ґрунтовим валом висотою не менше ніж 1/3 діаметра колеса автомобілів, що експлуатуються, вантажопідйомністю до 100 т. При діаметрі колеса БелАЗ – 7522 в 1,6 м, висота породного валу приймається не менше 0,7 м.

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

Кар'єрні дороги повинні утримуватись в справному стані. Взимку дороги чистяться від снігу, а в літній час поливаються водою з пілезв'язуючими домішками.

## 2.5. Електропостачання кар'єру

Джерело електропостачання кар'єру є системи «Житомиробленерго». Головна знижувальна підстанція 10/6 кВт розташована біля в'їзної траншеї, трансформатор силовий. Відходячі ЛЕП-6 кВ виконані проводом АС-70, 50, довжина яких не перевищує 2 км. Усередині кар'єру електроживлення виконане ЛЕП-6кВ, до яких підключається водовідливний насос та екскаватор

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 10   |

електричний ЕКГ-5А через пересувні КТП, напругою 6/0,4 кВ мережі з ізолюваною.

Числа трансформаторних підстанцій

10/6 кВ - 1 шт

6/04 кВ - 2 шт

Основні споживачі електроенергії в кар'єрі:

- водовідлив – 1 шт.

- екскаватор електричний КТП - 1 шт

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

- «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів»

- «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів»

- «Правила будови електроустановок»

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

## 2.6. ВОДОВІДЛИВ

Згідно розрахункам, приведеними в геологічному звіті, притік підземних вод в кар'єр при його максимальному розвитку склав 3 170,0 м<sup>3</sup> за добу або 132,0 м<sup>3</sup>/год. Сумарний притік в кар'єр підземних вод і атмосферних опадів складе 3 634,0 м<sup>3</sup> за добу, або 151,4 м<sup>3</sup>/год.

Звідси необхідна продуктивність насосів головної водовідливної установки, для відкачування води протягом не більше 20 годин максимально очікуваного протоку води, повинна бути:

$$3634/20 = 182 \text{ м}^3/\text{год}$$

Повний манометричний натиск насосу повинен забезпечувати подачу води на висоту 77-80,0 м.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 11   |

З врахуванням 10 % втрат натиску по трубопроводу, необхідний манометричний тиск складе – 88,0 м.

Виходячи з цього, водовідливне господарство обладнане електронасосом продуктивністю 300,0 м<sup>3</sup>/год, потужність 200 кВт, водонатиском – 100,0 м.

На даний час сумарний притік води в кар'єр складає 1 200,0 м<sup>3</sup> за добу, висота подачі води 61-63,0 м. Отже, встановлений насос НЦ-400 сповна забезпечить відкачування води з кар'єру.

Відкачування води з кар'єру здійснюється підрядною організацією з водозбірника, що знаходиться в північно-східній частині IV уступу, (гор. – 9,0 м.), місткістю 600,0 м<sup>3</sup>.

Вода з водозбірника по трубах діаметром 250 мм подається у відстійник, розташований в північній частині родовища. З I-го відстійника вода самотією по водовідливній канаві стікає ще в два відстійники в східній і південно-східній частині родовища і після відстою в струмок. Двічі в рік здійснюється лабораторний аналіз вод, що скидаються.

Для захисту кар'єру від паводкових і дощових вод уздовж західної, північно- західної і південної його кордонів відсипана гребля, яка захищає кар'єр також і від попадання води із струмка під час його розливу.

## 2.7. Буровибухові роботи

Буріння та вибухові роботи за умов даного кар'єру здійснюються підрядною компанією «ГРАНРОЗРОБКА» на умовах підяду.

При вибухових операціях використовується метод комбінованого заряду.

Схема вибухових дій передбачає застосування різних методів, таких як «хвильове», «клинове» або «трапецієвидне» врубання.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 12   |

Вихідні дані, які враховуються при визначенні параметрів буро-вибухових робіт наступні:

- кут відкосу робочого уступу (80 град.);
- коефіцієнт, який враховує тріщинуватість масиву (для порід IV категорії він рівний 1,1);
- значення об'ємної ваги породи (2,7 т/м<sup>3</sup>);
- перевідний коефіцієнт, який враховує відносну потужність ВР комбінованого заряду (1,3);
- щільність заряджання комбінованого заряду (1405 кг/м<sup>3</sup>)

Суттєвий вплив на якість та параметри БВР мають параметри використовуваної вибухової речовини. За умов ТДВ «Березівський кар'єр» в якості ВР при виконанні вибухових робіт використовується емульсійна вибухова речовина анемікс, основні параметри якого наведені в таблиці нижче.

Таблиця 2.6

## Основні параметри вибухової речовини

| № з/п | Параметр                                | Анемікс   | Амоніт 9ЖВ | Комбінований заряд | Од. вимірювання   |
|-------|-----------------------------------------|-----------|------------|--------------------|-------------------|
| 1     | Щільність                               | 1.25      | 1,56       | 1,4                | г/см <sup>3</sup> |
| 2     | Швидкість детонації                     | 4500      | 5000       | 5000               | м/с               |
| 3     | Теплота вибуху                          | 950       | 879        | 950                | ккал/кг           |
| 4     | Бризантність                            | 280       | 300        | 300                | мл                |
| 5     | Фугасність                              | 300       | 300        | 300                | мл                |
| 6     | Чутливість до тертя                     | 30        | 30         | 30                 | Н (ньютон)        |
| 7     | Температура вибуху                      | 2500-3000 | 2800       | 3000               | °С                |
| 8     | Кількість газоподібних продуктів вибуху | 900-1000  | 1000       | 1000               | л/кг              |

Виходячи з вище вказаних даних вираховується оптимальний діаметр свердловини. Власне використовуваний діаметр свердловини за умов ТДВ «Березівський кар'єр» становить 130 мм. З метою оптимізації параметрів БВР

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 13   |

та підвищення виходу гірничої маси пропонується викоистати комбінований заряд комбінуючи Анемікс з Амоніт 9ЖВ.

Таблиця 2.7

## Технологічні параметри бурового верстату Atlas Copco

| № з/п | Параметр                    | Значення                | Од. вимірювання |
|-------|-----------------------------|-------------------------|-----------------|
| 1     | Діаметр свердловин          | 130-180                 | мм              |
| 2     | Максимальна глибина буріння | до 35                   | м               |
| 3     | Тип буріння                 | Обертально-ударне (DTH) | -               |
| 4     | Діаметр бурової штанги      | 89-102                  | мм              |
| 5     | Потужність компресора       | 900-1250                | cfm             |
| 6     | Робочий тиск                | 25-30                   | бар             |
| 7     | Потужність двигуна          | 328-522                 | кВт             |
| 8     | Габарити                    | 14.2 x 3.0 x 3.5        | м               |
| 9     | Маса                        | 30000                   | кг              |
| 10    | Швидкість обертання         | 0-120                   | об/хв           |

Значення питомої витрати вибухової речовини можуть бути знайдені як:

$$q_p = q^{\text{етал}} k_{\text{вр}} \quad (2.7)$$

$$q_1 = 0,5 \cdot 1,4 = 0,7 \text{ кг/м}^3$$

$$q_2 = 0,5 \cdot 1,4 \cdot 1,5 = 0,84 \text{ кг/м}^3$$

де:  $q^{\text{етал}}$  – еталонна витрата ВР.

Місткість одного метра погонного свердловини становитиме:

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot d_3^2 \Delta \quad (2.8)$$

$$P_{\text{св.1}} = 0,785 \cdot 0,152^2 \cdot 1250 = 22,67 \text{ кг/мп}$$

$$P_{\text{св.2}} = 0,785 \cdot 0,152^2 \cdot 1405 = 25,48 \text{ кг/мп}$$

Величина лінії опору по підшві:

$$W_p = 0,9 \sqrt{P_{\text{св}} / q_p} \quad (2.9)$$

$$W_{p.1} = 0,9 \cdot \sqrt{22,67 / 0,65} = 5,3 \text{ м}$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 14   |

$$W_{p.2} = 0,9 \cdot \sqrt{25,48/0,65} = 5,6 \text{ м}$$

Значення перебуру свердловини при діаметрі у 145 мм становитиме 1,5 м, колонки набивки становитиме 4,5 відповідно при діаметрі свердловини у 145. Глибина свердловини становитиме 16,5 а висота колонки заряду вибухової речовини 12 при діаметрі у 145.

Відстань між свердловинами в ряду знаходиться як:

$$a = mW \quad (2.10)$$

$$a_1 = 0,9 \cdot 5,3 = 4,8 \text{ м}$$

$$a_2 = 0,9 \cdot 5,6 = 5 \text{ м}$$

де:  $m$  – коефіцієнт зближення свердловин.

Відстань між рядами свердловин:

$$b = 0,8 \cdot a \quad (2.11)$$

$$b_1 = 0,8 \cdot 4,8 = 3,84 \text{ м}$$

$$b_2 = 0,8 \cdot 5 = 4 \text{ м}$$

Кількість вибухової речовини на одну свердловину:

$$Q^{CB} = P_{CB} L_{зар} \quad (2.12)$$

$$Q^{CB}_1 = 22,67 \cdot 12 = 272,04 \text{ кг}$$

$$Q^{CB}_2 = 25,48 \cdot 12 = 305,76 \text{ кг}$$

Кількість свердловин в межах одного ряду необхідна для підривання блоків, які дозволять забезпечити місячну роботу виймального обладнання при відпрацюванні гірничої маси:

$$n_{CB}^M = \frac{Q^{доб} N_{дн.міс}}{K_p a [W + b(n_p - 1)] H_y} \quad (2.13)$$

$$n_{CB.1}^M = \frac{1615,4 \cdot 21}{1,2 \cdot 4,8 \cdot [5,3 + 3,84 \cdot (4 - 1)] \cdot 15} = 22 \text{ шт}$$

$$n_{CB.2}^M = \frac{1615,4 \cdot 21}{1,2 \cdot 5,0 \cdot [5,6 + 4 \cdot (4 - 1)] \cdot 15} = 20 \text{ шт}$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 15   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Розрахунок загальної кількості свердловин, яка дозволить забезпечити місячну роботу виймального устаткування по відпрацюванню гірничої маси:

$$n_{\text{CB}}^{\text{заг}} = n_p n_{\text{CB}}^{\text{м}} \quad (2.14)$$

$$n_{\text{CB.1}}^{\text{заг}} = 4 \cdot 21 = 88 \text{ шт}$$

$$n_{\text{CB.2}}^{\text{заг}} = 4 \cdot 17 = 80 \text{ шт}$$

Фактичний об'єм гірничої маси яка формується після проведення вибуху:

$$V_{\text{Г.М}}^{\text{міс}} = a n_{\text{CB}}^{\text{м}} [W + b(n_p - 1)] H_y \quad (2.15)$$

$$V_{\text{Г.М.1}}^{\text{міс}} = 4,8 \cdot 22 [5,3 + 3,84 \cdot (4 - 1)] \cdot 15 = 29779,2 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{Г.М.2}}^{\text{міс}} = 5 \cdot 20 [5,6 + 4 \cdot (4 - 1)] \cdot 15 = 28650,22 \text{ м}^3$$

Змінна продуктивність використовуваного бурового верстату становить 166 м/зм, або ж 6972 м/місяць. Як наслідок, при заданих об'ємах видобувних робіт достатньо одного верстату Atlas Copco.

Використовуючи дану інформацію, знаходимо вихід підірваної гірської маси з 1 м свердловини:

$$q_{\text{Г.М}} = \frac{[W + b(n_p - 1)] a H_y}{n_p L_{\text{CB}}} \quad (2.16)$$

$$q_{\text{Г.М.1}} = \frac{[5,3 + 3,84(4 - 1)] \cdot 4,8 \cdot 15}{4 \cdot 16,5} = 19,8 \text{ м}^3/\text{м}$$

$$q_{\text{Г.М.2}} = \frac{[5,6 + 4(4 - 1)] \cdot 5 \cdot 15}{4 \cdot 16,5} = 24,1 \text{ м}^3/\text{м}$$

Розрахунок ширини розвалу гірської маси за умови однорядного підривання:

$$B_o = K_B K_\beta H_y \sqrt{q_p} \quad (2.17)$$

$$B_o = 4,5 \cdot 1 \cdot 15 \cdot \sqrt{0,65} = 54,4 \text{ м}$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 16   |

$$B_o = 4,5 \cdot 1 \cdot 15 \cdot \sqrt{0,65} = 54,4 \text{ м}$$

де:  $K_B$  – коефіцієнт що характеризує підриваємість гірської породи;

$K_\beta$  – коефіцієнт, який враховує кут нахилу вертикальних свердловин.

Ширина розвалу гірської маси при багаторядному підриванні для корисної копалини:

$$B_p = K_d B_o + (n_p - 1)b \quad (2.18)$$

$$B_p = 0,8 \cdot 54,4 + (4 - 1) \cdot 3,84 = 55,04 \text{ м}$$

$$B_p = 0,8 \cdot 54,4 + (4 - 1) \cdot 4 = 55,52 \text{ м}$$

де:  $K_d$  – коефіцієнт дальності викиду підірваної породи.

Радіус небезпечної хвилі яка діє на людину:

$$R_B = \frac{5d_3}{\sqrt{L_{\text{наб}}}^3 \sqrt{a}} \quad (2.19)$$

$$R_B = \frac{5 \cdot 152}{\sqrt{4,6}^3 \sqrt{4,8}} 237,5 \text{ м}$$

$$R_B = \frac{5 \cdot 160}{\sqrt{5}^3 \sqrt{5}} 222,2 \text{ м}$$

де  $d_3$  – діаметр заряду, мм;

$L_{\text{наб}}$  – величина набивки свердловин, м;

$a$  – відстань між свердловинами в ряду, м.

Радіус небезпечної зони для споруд чередію хвилі повітря:

$$R'_B = 200 \sqrt[3]{Q_{\text{заг}}} \quad (2.20)$$

$$R'_B = 200 \sqrt[3]{272,04} = 1300 \text{ м}$$

$$R'_B = 200 \sqrt[3]{305,76} = 1340 \text{ м}$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 17   |

$Q_{\text{заг}}$  – максимальна кількість ВР, яка підривається одночасно. За умови короткосповільненого підривання береться заряд однієї свердловини  $Q$ , кг

Радіус зони сейсмічної небезпеки для споруд:

$$R_c = (1,1 - 1,2) K_c \sqrt[3]{Q_{\text{заг}}} \quad (2.21)$$

$$R_c = 1,1 \cdot 4 \cdot \sqrt[3]{272,04} = 29,80$$

$$R_c = 1,1 \cdot 4 \cdot \sqrt[3]{305,76} = 28,46 \text{ м}$$

де  $K_c$  – коефіцієнт, який залежить від властивостей порід під основою будівель та споруд ( $K_c = 3 \div 15$ , менше значення відповідає скельним монолітним породам, більше – пісчаним та глинистим).

Отримані в ході виконання розрахунку параметри БВР зводимо до спільної таблиці 2.3.

Таблиця 2.8

Порівняння значень фактичних та запропонованих параметрів БВР

| № з/п | Параметр                                                                | Одиниці виміру      | Значення |             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|-------------|
|       |                                                                         |                     | Поточне  | Пропоноване |
| 1     | Діаметр свердловини                                                     | мм                  | 145      | 145         |
| 2     | Діаметр заряду                                                          | мм                  | 152      | 152         |
| 3     | Місткість 1 м.п. свердловини                                            | кг/м.п.             | 22,67    | 25,48       |
| 4     | Величина ЛНО                                                            | м                   | 5,3      | 5,6         |
| 5     | Глибина перебуру                                                        | м                   | 1,5      | 1,5         |
| 6     | Глибина свердловини                                                     | м                   | 16,5     | 16,5        |
| 7     | Висота колонки заряду                                                   | м                   | 12       | 12          |
| 8     | Висота стовпчика набивки                                                | м                   | 4,6      | 5           |
| 9     | Відстань між свердловинами в ряду                                       | м                   | 4,8      | 5           |
| 10    | Відстань між рядами свердловин                                          | м                   | 3,84     | 4           |
| 11    | Кількість ВР необхідна для заряджання свердловини                       | кг                  | 272,04   | 305,76      |
| 12    | Кількість свердловин необхідна для забезпечення місячної продуктивності | од.                 | 88       | 80          |
| 13    | Місячні об'єми бурових робіт                                            | м                   | 1980     | 1710        |
| 14    | Питомий об'єм буріння                                                   | м.п./м <sup>3</sup> | 0,062    | 0,062       |
| 15    | Об'єм гірничої маси що формується при виконанні одного масового вибуху  | м <sup>3</sup>      | 29779,2  | 28650       |

Продовження таблиці 2.8

| № з/п | Параметр                                                  | Одиниці виміру       | Значення |             |
|-------|-----------------------------------------------------------|----------------------|----------|-------------|
|       |                                                           |                      | Поточне  | Пропоноване |
| 16    | Вихід гірничої маси з 1 м.п. свердловини                  | м <sup>3</sup> /м.п. | 19,8     | 24,1        |
| 17    | Питомі витрати ВР                                         | кг/м <sup>3</sup>    | 1,095    | 1,109       |
| 18    | Радіус небезпечної хвилі яка діє на людину                | м                    | 227      | 222,2       |
| 19    | Радіус небезпечної зони для споруд чередію хвилі повітря: | м                    | 1300     | 1340        |
| 20    | Радіус зони сейсмічної небезпеки для споруд               | м                    | 29,80    | 28,46       |

## 2.8. Покращення якості корисної копалини

Для отримання якісного (кубового) щебеню необхідно вдосконалювати технологію його переробки. У зв'язку з цим актуальним науково-практичним завданням є удосконалення технології вибухової обробки гірничих блоків та дослідження показників якості подрібненої сировини для будівництва.

При цьому виробництво кінцевої продукції на дробильному заводі становить близько 70% від обсягу переробленого видобутку. Решта 30% – це відсів, якому практично немає застосування. Відсів вивозиться у відвали, створюючи несприятливі екологічні умови.

Такий високий вихід сортування при виробництві гранітного щебеню в основному пояснюється нераціональним навантаженням масиву гірських порід енергією вибуху..

Тому підвищення ефективності виробництва щебеню та підвищення раціонального використання надр, засноване на виборі оптимальних параметрів проведення виїмково-підривних робіт, є важливою та актуальною проблемою з практичної та наукової точок зору.

Тому продуктивність, тобто вартість технічних процесів, таких як навантаження, транспортування, переробка на дробильно-сортувальних заводах, залежатиме від и видобутої маси, що виходить із кар'єру.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 19   |

На гранітних кар'єрах, що випускають щебінь - це висаджена гірська маса. Усе це ще раз підтверджує, що від якості підготовки гірничої маси до вибуху залежить продуктивність технологічного процесу.

Зі збільшенням розмірів шматків значно погіршуються техніко-економічні показники системи завантаження, транспортування та подрібнення.

Зрозуміло, що ступінь роздробленості гірських порід також впливає на економічні показники вибухового комплексу.

Однак, у зв'язку з тим, що параметри буропідричних робіт та їх вартість значною мірою залежать від фізико-механічних властивостей гірської породи, важко виявити, що вартість цього технологічного процесу від грудкуватості гірничої маси..

Тому для отримання такої залежності була використана методика розрахунку параметрів буропідричних робіт для конкретного гранулометричного складу за результатами еталонного вибуху.

Аналіз результатів масових вибухів на різних підприємствах показує, що відносна похибка розрахунку математичного сподівання розміру шматка гірничої маси визначається похибкою значень нормативних показників ефективності вибухового дроблення і становить приблизно 10%.

Для зменшення цієї похибки можна задати стандартне значення показника ефективності вибухового дроблення як середнє значення за результатами аналізу групи вибуху.

Найбільш актуальною проблемою в області проектування буропідричних робіт є розрахунок основних параметрів буропідричних робіт для заданого гранулометричного складу підірваної гірничої маси.

Основне місце в загальному технологічному комплексі гірничих процесів гірничих підприємств займають буровибухові роботи.

В якості першого процесу визначається продуктивність вантажно-транспортних устаткування і, в кінцевому підсумку, витрати виробництва.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 20   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

В рішенні цієї задачі немале значення має розвиток гірничо-видобувної промисловості так, як високо індустріальне народне господарство країни вимагає більшої кількості корисних копалин. Видобуток твердих корисних копалин вимагає відокремлення та подрібнення порід з масиву для навантаження та транспортування.

Найчастіше ці роботи проводяться за допомогою буро-вибухових робіт, які є найбільш відповідальними в технічному комплексі відкритих гірничих робіт.

Удосконалення вибухових робіт вплине на важливі показники, такі як підготовчі роботи, продуктивність праці та собівартість у видобутку корисних копалин

Буропідричних робіт (БПР) в кар'єрах характеризуються значними втратами енергії вибуху. Це можна пояснити як характером вибуху, так і помилками через неправильне проектування параметрів БПР.

Зокрема, моделювання наслідків масових вибухів на кар'єрах не повністю враховує фактичну послідовність руйнування гірських масивів, які складаються з ділянок порід з неоднорідною структурою та фізико-механічними властивостями.

Також не завжди враховується, що на механічні ефекти вибуху впливає режими підривання в зарядах і групах на рівні взаємодії хвиль напруги.

Тому при проектуванні параметрів БПР необхідно враховувати процес взаємодії вибуху свердловинного заряду в складних умовах гірського масиву.

У зв'язку з цим удосконалення вибухового руйнування таких гірських масивів на основі контролю режиму вибуху є актуальною науковою задачею.

Особливістю складноструктурованих масивів є те, що вони характеризуються неоднорідністю фізико-механічних властивостей порід, сильною тріщинуватістю, блочністю, наявністю потужних пластів тощо.

Процес вибуху гірських порід з такими міцними включеннями характеризується утворенням після вибуху великогабаритних уламків, що

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 21   |

ускладнює процес вилучення та завантаження та знижує продуктивність обладнання.

Виникнення негабаритів при підриві м'якоструктурних масивів пов'язане з утворенням безперервних ділянок між сусідніми свердловинами в міцніших породах, у той час як у менш міцних породах вони практично відсутні.

При підриві бурового заряду в масиві з більш міцною товщею породи радіус регульованої зони руйнування міцної товщі і основного масиву не збігається. Тому, якщо в кар'єрі станеться масовий вибух, між свердловинами утвориться нерегульована зона тріщинуватості, де, швидше за все, утвориться негабаритний матеріал.

Щоб запобігти утворенню надлишкового матеріалу у визначеній зоні, дослідники рекомендують наступний спосіб формування в основних свердловинах комбінованих зарядів, складених із ВР різної потужності.

Зазначимо, що основний вплив на регульований радіус тріщини має тиск вибухового газу  $P_0$  на стінку свердловини.

Щоб збільшити регульований радіус дроблення, необхідно збільшити значення  $P_0$ . Для цього необхідно вибрати ВР з більшою швидкістю детонації та щільністю заряду.

Це забезпечує необхідну якість подрібнення всіх порід, дозволяє уникнути утворення надлишкових уламків при руйнуванні порід різної міцності, а також підвищує продуктивність гірничо-навантажувальної та транспортної техніки в кар'єрах.

При застосуванні запропонованого способу розбиття гірських порід з різноміцнісними шарами дозволяє уникнути буріння додаткових свердловин, собівартість яких складе приблизно 25-30%.

Руйнування різноміцнісних масивів є найбільш раціональним, оскільки виключає додаткові витрати на буропідривні роботи. Комбінація зарядів дозволяє розширити радіус контрольованої зони дроблення в твердій породі

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 22   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

до радіуса контрольованої зони дроблення у вміщуючих порід. Це дозволяє повністю виключити появу негабариту.

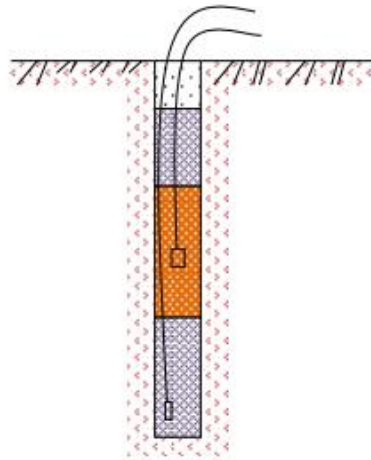


Рис 2.1. Схема комбінованого заряду

Комбіновані заряди забезпечує необхідну якість дроблення всіх типів гірських порід і виключає появу надлишкових уламків при підриванні порід складної структури. Це має велике значення для теорії та практики вибухових робіт і може підвищити продуктивність виїмково-навантажувальної та транспортної техніки на кар'єрах.

Конструкції комбінованих зарядів ВР.

При формуванні такого заряду в свердловині кількість і вага ВР підбираються з урахуванням обводненості і міцності породи і опору, який переборюється на висоті уступу. Типи ВР протягом періоду зарядки варіюються від менш серйозних, починаючи з руйнування свердловини, до більш серйозних, що призводять до повторного буріння свердловини.

Це зумовлює різноманіття зруйнованих вибухом гірських масивів.

У деяких випадках різні частини типу ВР у стовпі заряду розміщують у сусідніх свердловинах (у горизонтальній площині), і їх рівномірне ініціювання дає аналогічний ефект.

При цьому чим більша різниця в швидкості детонації сусідніх зарядів, тим більший руйнівний ефект. В тих випадках, коли неможливо забезпечити швидкість наростання тиску, яка вимагається на фронті УВ зміненням типу ВР та його структури, необхідно змінити діаметр заряду.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 23   |

Підривання високих уступів дозволяють за рахунок зменшення кількості перебування свердловин та їх забойок зекономити: витрата на буріння, масу ВР та забойки, а також затрати на їх реалізацію.

Отже, щоб збільшити тривалість впливу вибуху на масив, необхідно збільшити радіус заряду та його масу (довжину стовпчика заряду) при збереженні постійності його діаметра заряду та висоти вибухового уступу порід. Зміна тиску у часі залежно від висоти уступу зображена на Рис.4.2

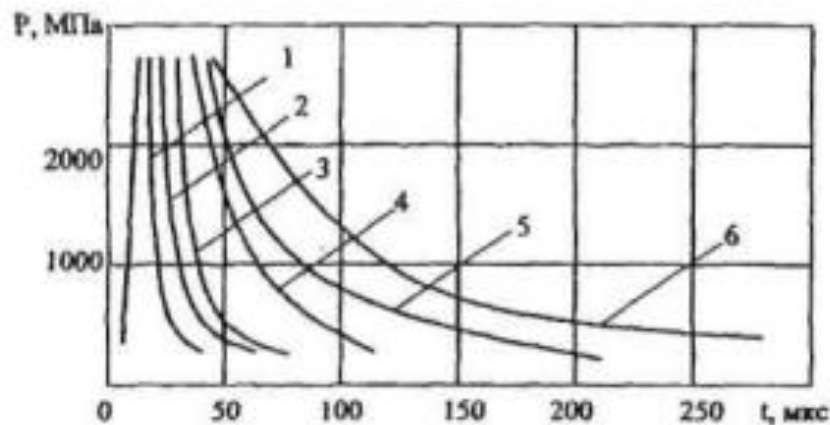


Рис. 2.2 зміна тиску у часі залежно від висоти уступу:

1-15м; 2 - 25м; 3-30 м; 4- 45 м; 5 -60 м; 6- 75 м.

Як ми бачимо на рис. 4.2, при збільшенні висоти уступу (довжини стовпчика заряду) від 15 до 75 м тривалість вибухового імпульсу підвищується у 5...6 рази.

Підривання високих уступів дозволяють за рахунок зменшення кількості перебування свердловин та їх забойок зекономити: витрата на буріння, масу ВР та забойки, а також затрати на їх реалізацію.

## РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 3.1. Основні положення стосовно охорони праці

На підприємстві служба охорони праці представлена в особі інженера з питань охорони праці.

Служба з охорони праці діє згідно наступних законів та нормативно-правових актів:

- Закон України «Про охорону праці», від 14 жовтня 1992 року N 2695-XII;
- «Гірничий закон України», від 6 жовтня 1999 року N1127-XIV;
- Кодекс України «Про надра».
- «Положення про проектування гірничо - видобувних підприємств України та визначення запасів корисних копалин за ступенем підготовленості до видобування». Наказ Мінпромполітики України № 221 від 07.05.2004р. (Мін'юст №846/9445 від 07.07.2004р.).

«Методичні рекомендації з охорони надр при розробці родовищ корисних копалин», Наказ МНС України від 18.10.2012 р. №1268.

- ДСТУ Б А.2.4-4:2009 «Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації.»

-ДБН А.2.2-3:2014 " Склад та зміст проектної документації на будівництво".

СНиП 2.05.07-91 "Промисловий транспорт".

- НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

|                   |             |                        |               |             |                                                                   |             |                |
|-------------------|-------------|------------------------|---------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
|                   |             |                        |               |             | <i>КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ</i>                                         |             |                |
|                   |             |                        |               |             |                                                                   |             |                |
| <i>Змн.</i>       | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i>        | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <b>РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ<br/>ТА НАВКОЛИШНЬОГО<br/>СЕРЕДОВИЩА</b> |             |                |
| <i>Студент</i>    |             | <i>Лавренчук І.Т.</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>Житомирська політехніка<br/>184 «Гірництво», гр. РР-51к</i>    |             |                |
|                   |             |                        |               |             |                                                                   | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i>    |
|                   |             |                        |               |             |                                                                   |             | <i>Аркушів</i> |
|                   |             |                        |               |             |                                                                   |             | <i>1</i>       |
|                   |             |                        |               |             |                                                                   |             | <i>11</i>      |

- НПАОП 0.00-4.20-94 «Положення про порядок проведення державної експертизи (перевірки) проектної документації на будівництво та реконструкцію виробничих об'єктів і виготовлення засобів виробництва на відповідність їх нормативним актам про охорону праці».

- НПАОП 0.00-7.03-94 «Методика проведення державної експертизи (перевірки) проектної документації на будівництво (реконструкцію, технічне переоснащення) виробничих об'єктів і виготовлення засобів виробництва на відповідність їх нормативним актам про охорону праці».

- НПАОП 0.00-1.58-12 «Правила охорони праці під час експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах».

- НПАОН 00.0-7.05-72 "Типові методичні вказівки з нормування втрат твердих корисних копалин під час добувних робіт".

- НПАОП 0.00-4.12-05 «Типові положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці».

- НПАОП 00.0-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці».

- НПАОП 0.00-8.24-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою».

На кар'єрі створена та функціонує постійно діюча комісія з навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці. Проведена атестація умов праці робочих місць.

На підприємстві проводяться щорічні обов'язкові медичні огляди працівників з шкідливими умовами праці, згідно заключення санстанції.

На підприємстві не застосовується праця неповнолітніх.

Робітники, що задіяні на роботах з підвищеною небезпекою, проходять один раз в рік перевірку по правилам безпеки і інструкціям по охороні праці за професіями.

На підприємстві переглянуті інструкції по охороні праці по професіям згідно «Положення і розробка інструкцій по охороні праці».

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 2    |

Здійснюється постійний контроль за дотриманням робітниками правил по охороні праці, використання засобів індивідуального захисту, за виконанням робіт у відповідності з вимогами правил по охороні праці.

Працівники підприємства забезпечуються спецодягом та засобами індивідуального захисту згідно існуючих норм.

Виробничі будівлі, споруди, машини, механізми, устаткування, транспортні засоби, що введені в дію відповідають вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

Для своєчасного виявлення порушень правил по охороні праці та контролю протипожежного стану діє комісія, яка в останній понеділок кожного місяця проводить перевірку стану охорони праці на усіх ділянках і результати оформлює протокольно.

Планомірна робота служби охорони праці кар'єру спрямована на досягнення встановлених нормативів безпеки, охорони праці та виробничої санітарії, удосконалення управління та проведення контрольно-профілактичних заходів щодо недопущення випадків виробничого травматизму. Особи, що працюють на гірничих і транспортних машинах пройшли навчання й мають посвідчення на право керування відповідними машинами.

Особи, які обслуговують електроустановки, атестовані на відповідну групу допуску по електробезпеці.

Ремонт гірничих, транспортних та інших машин здійснюється відповідно до затвердженого графіку ППР.

На підприємстві постійно здійснюється спеціалізованою організацією контроль за якістю кар'єрної води. Розроблений проект гранично- допустимих скидів води та отримано дозвіл.

Проведення робіт з підвищеною небезпекою та експлуатацію машин, механізмів та обладнання здійснюється на основі дозволів, отриманих в установленому порядку. Спеціалізованою організацією проводиться гігієнічно-радіаційна оцінка родовища.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 3    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Підприємство має радіаційний сертифікат, та паспорт радіаційної якості, які визначають клас використання продукції і надається споживачам.

Вибухові роботи на кар'єрі здійснюються спеціалізованою організацією, що має ліцензію на проведення робіт .

Про проведення вибухових робіт повідомляється сусідні підприємства та органи правопорядку.

Масові вибухи ведуться за проектом, погодженим з головним інженером кар'єру.

Таблиця 3.1

Заходи щодо забезпечення безпечних умов при проведенні масових вибухів на ТДВ «Березівський кар'єр»

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

Розміри небезпечної зони позначені знаками. На границях небезпечних зон під час підривних робіт виставляються пости охорони цієї зони. Засоби подачі й призначення сигналів, час проведення підривних робіт доводять до відома працівників, а також до місцевого населення.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 4    |

На кар'єрі обладнані адміністративно-побутові приміщення, до складу яких входять; гардеробна для робочого й верхнього одягу, приміщення для сушіння робочого одягу, душова, туалет, приміщення для прийому їжі.

У своїй праці особи, відповідальні за стан охорони праці на підприємстві, керуються Законом України «Про охорону праці», «Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», «Правилами безпечної експлуатації електроустановок», «Правилами пристрою і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів».

### 3.2 ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ

Заходи по пожежній безпеці плануються у відповідності до «Правил пожежної безпеки в Україні».

Протипожежний захист кар'єру забезпечується силами працюючих на кар'єрі, первинними засобами пожежогасіння.

Первинні засоби пожежогасіння (вогнегасники, ємкості з піском, багри, відра, лопати та ін.) повинні бути розташовані на видному місці, підхід до яких повинен бути завжди вільним.

Всі працюючі, що зв'язані з роботами на кар'єрі, повинні бути проінструктовані по ліквідації пожеж.

На підприємстві розроблено «План локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій» і узгоджено ГУ Держтехногенбезпеки у Житомирській області.

Для гасіння пожежі на ранній стадії, до прибуття пожежних підрозділів, застосовуються первинні засоби пожежогасіння.

Це вогнегасники ручні та переносні, гідрорушніці, відра, бочки з водою, пожежні гідранти, лопати, ящики з піском, азбестові плити, повстяні килимки, віники, ломи, пили, совкові лопати, вила.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 5    |

Усі будівлі та приміщення закладів, установ, організацій обладнуються первинними засобами пожежогасіння: ломи, екскаватори, сокири тощо) і засоби зв'язку.

Первинна вогнегасна речовина розміщена на спеціальному щитку.

Екрани встановлюють на відстані не більше 100 м до найдальшої будівлі і не більше 50 м до складів, де зберігаються горючі матеріали, тобто по одному екрану на кожні 5000 м<sup>2</sup>.

Вогнегасник пофарбований у сигнальний червоний колір, текст на вогнегаснику та знак контрастного білого кольору. Місце розташування основних засобів пожежогасіння зазначено в плані евакуації.

Вогнегасники, пісок, совкові лопати, ломи, вогнетривкі ковдри, список осіб пожежної охорони, повідомлення про протипожежні правила, номер телефону пожежної частини, прізвище пожежного санітара рекомендовано розмістити щільно.

Стенд або пожежний щит повинні розташовуватися в приміщенні на видному і легкодоступному місці якомога ближче до виходу з приміщення.

Вогнегасники повинні бути встановлені так, щоб можна було визначити тип вогнегасника.

Будь ласка, уважно прочитайте інструкції на футлярі для зручного зняття.

Поточний контроль за зберіганням, утриманням і готовністю до постійного використання основних засобів пожежогасіння здійснює персонал, який призначається наказом керівників підприємств, установ і організацій.

Вогнегасники класифікуються за типом вогнегасної речовини на вуглекислий газ, галогенований вуглеводень і порошок.

Вогнегасник вуглекислотний.

Застосовуються ручні вогнегасники ВУ-2, ВУ-5, ВУ-8, а в транспортному виконанні ВУ-25 і ВУ-80.

Вогнегасник заправляють стисненим газом (менше 0,75 кг/л вуглекислого газу) до робочого тиску 60 кгс/см<sup>2</sup>.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 6    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Усі вуглекислотні вогнегасники працюють при вертикальному розміщенні балонів і гасять різні речовини і матеріали (за винятком лужних металів та інших речовин, що горять без контакту з повітрям), а також електрообладнання напругою до 380 В.

Вживані речі, транспортні засоби тощо.

Бромметилвуглекислотні вогнегасники ВУБ-3А і ВУБ-7А являють собою тонкостінні сталеві циліндри з важільною спусковою головкою з внутрішньою сифонною трубкою і розпилювачем.

Ємність балона ВУБ-3А - 3,2 л, а ВУБ-7А - 7,4 л.

Вогнегасник наповнений 4ND, сполукою, що складається з 97% бромметилу та 3% вуглекислого газу.

Для виділення речовини у вогнегасник нагнітається повітря під тиском 8,6 кгс/мм<sup>2</sup>.

Час спрацьовування вогнегасника 20-30 секунд, довжина струменя 3-4 метри.

Вогнегасник порошковий – ручний пересувний пристрій порошкового пожежогасіння.

За будовою такий вогнегасник складається з циліндричної ємності з порошком, каністри з вуглекислим газом під тиском.

Час активації вогнегасника 20 секунд (довжина струменя порошку 5 метрів) Вогнегасники повинні бути встановлені в зручних місцях, які не блокують проходи або виходи (наприклад, зовнішні входи для одноповерхових будинків, багатоповерховий під'їзд (у разі вбудована будівля).

На території підприємств кожний щит встановлюють у групі будівель так, щоб відстань між ними була не більше 100 метрів, а від складів, що містять легкозаймисті матеріали, - не більше 50 метрів.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 7    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

### 3.3. Охорона надр

З метою найбільш повного і раціонального використання надр та їхньої охорони даним проектом згідно ст.56 «Кодексу України про надра» передбачається:

- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр;
- дотримання встановленого законодавством порядку надання надр у користування і недопущення самовільного користування надрами;
- раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;
- недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин, гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються;
- охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших факторів, що впливають на якість корисних копалин і промислову цінність родовищ або ускладнюють їх розробку;
- запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин і дотримання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;
- запобігання забрудненню надр при захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скидання стічних вод.

З метою охорони надр і найбільш повного використання корисної копалини проектом передбачаються наступні заходи:

1. Класифікація втрат корисної копалини і їх розрахунок виконані відповідно з ОНТП 18-85 «Загальносоюзні норми технологічного проектування підприємств нерудних будівельних матеріалів»( пункт 2.4.2.1.).
2. Визначення промислових (видобувні) запасі основної корисної копалини як арифметична сума балансових запасів, приросту та втрат в бортах кар'єру, при проходженні в'їзної траншеї, при відпрацюванні запасів до

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 8    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

абсолютної відмітки +115м. Величина втрат не повинна бути більшою, ніж передбачено цим проектом.

3. Обрахунок експлуатаційних (технологічних) втрат корисної копалини, що визначаються питомою витратою при бурінні свердловин і прийнятою технологією відробки.

4. Встановлення проектом кутів відкосів неробочих бортів на момент погашення гірничих робіт що забезпечують їх довготривалу стійкість.

5. При складанні щорічних планів розвитку гірничих робіт контрольною величиною втрат є проектні втрати. Визначення, розрахунок і оцінку достовірності розмірів фактичних втрат повинна виконувати маркшейдерська служба підприємства.

Таблиця 3.2

Заходи щодо охорони надр та раціональному використанню  
сировинних ресурсів.

| №<br>п/п | Найменування заходів                                                                                          | Терміни виконання                        | Відповідальний<br>за виконання |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                             | 3                                        | 4                              |
| 1.       | Ведення гірничо-видобувних робіт згідно з робочим проектом та планом розвитку гірничих робіт на поточний рік. | Постійно                                 | Головний інженер<br>Маркшейдер |
| 2.       | Селективна розробка порід м'якого розкриву.                                                                   | Постійно при проведенні розкривних робіт | Директор<br>Маркшейдер         |
| 3.       | Зняття та складування верхнього родючого шару з відпрацьованих площ розкриву.                                 | Постійно                                 | Директор<br>Маркшейдер         |
| 4.       | Защищення покрівлі корисної копалини від залишків розкриву.                                                   | Постійно                                 | Директор<br>Маркшейдер         |
| 5.       | Контроль маркшейдерською службою і технічним надзором за дотриманням прийнятих параметрів системи розробки.   | Постійно                                 | Головний інженер<br>Маркшейдер |
| 6.       | Скорочення втрат корисної копалини                                                                            | Постійно                                 | Директор<br>Маркшейдер         |

## Продовження Таблиці 3.2

| № п/п | Найменування заходів                                              | Терміни виконання | Відповідальний за виконання |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1     | 2                                                                 | 3                 | 4                           |
| 7.    | Щоквартальний маркшейдерський замір видобутої корисної копалини.  | Постійно          | Маркшейдер                  |
| 8.    | Відбір проб гірничої маси для радіаційного контролю ,             | Постійно          | Геолог                      |
| 9.    | Контроль якості води, кількість скиду та притоку, забір проб води | Постійно          | Геолог                      |

**3.4. Охорона навколишнього природного середовища**

Основними вимогами в області охорони навколишнього середовища є:

-охорона атмосферного повітря, земель, вод і інших об'єктів навколишнього середовища, а також будинків і споруд від шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами;

-приведення земельних ділянок, порушених при користуванням надрами, в безпечний стан, а також в стан, що придатний для використання їх в народному господарстві;

-проведення систематичного контролю за станом природного середовища і за виконанням природоохоронних заходів;

-здійснення заходів, що запобігають розвиток водяної і повітряної корозії ґрунтів, засолення, заболочування і інших форм втрати родючості земель;

-розміщення відвалів розкривних порід, відходів виробництва і складів тимчасово невикористаної корисної копалини з врахуванням вимог охорони оточуючого довкілля;

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 10   |

-раціональне використання поверхневих і підземних вод, їх охорона від забруднення і виснаження, попередження шкідливого впливу кар'єрних вод на природні об'єкти;

-строге дотримання встановлених нормативів гранично допустимих викидів в атмосферу;

В зв'язку з новими вимогами, спеціалізованими організаціями розроблена документація по охороні навколишнього довкілля, а саме:

-проведена інвентаризація викидів забруднюючих речовин в атмосферний простір;

- проведена радіаційно-гігієнічна оцінка корисної копалини

- проведене радіаційна сертифікація та отримано радіаційний паспорт породи гірської скельної дробленої

- постійний радіаційний контроль якості корисної копалини.

Таблиця 3.3

Заходи щодо зниження викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище.

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

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 11   |

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. Загальні відомості

З метою переоцінки Березівського-1 родовища гранітів та продовження видобування ТДВ «Березівський кар'єр» отримало реєстраційні документи на роботи та дослідження з геологічного вивчення надр Державний реєстраційний номер об'єкта РДГВН У-18-19/1 від 17.01.2018 р.

Геолого-економічна оцінка Березівського-І родовища гранітів проведена на підставі даних розробки родовища з переінтерпретацією результатів геологорозвідувальних і видобувних робіт, виконаних на родовищі у попередні роки, з урахуванням сучасних економічних умов та з приведенням даних попередніх досліджень і робіт до діючих нормативних документів.

Кондиції для підрахунку запасів затверджені протоколом №8776:

- до корисної копалини віднести незмінені та порушені вивітрюванням граніти;
- якість корисної копалини повинна відповідати вимогам ГОСТу 23845-79, а також повинно забезпечити виробництво щебеню за ГОСТом 8267-82, 7392-78, 10268-89 та бутового каменю за ГОСТ 22132-76, відсів митий за ГОСТ 8736-77;
- за радіаційною активністю корисна копалина повинна відповідати вимогам НРБ-76;
- підрахунок запасів гранітів, порушених вивітрюванням та незмінених виконати окремо до горизонту мінус 30 в контурі кар'єру, обґрунтованого ТЕО;

|                                                        |      |                 |        |      |                                    |  |  |      |      |         |    |
|--------------------------------------------------------|------|-----------------|--------|------|------------------------------------|--|--|------|------|---------|----|
|                                                        |      |                 |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ                 |  |  |      |      |         |    |
|                                                        |      |                 |        |      |                                    |  |  |      |      |         |    |
| Змн.                                                   | Арк. | № докум.        | Підпис | Дата |                                    |  |  |      |      |         |    |
| Студент                                                |      | Лавренчук І.Т.  |        |      | РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА<br><br>ЧАСТИНА |  |  | Літ. | Арк. | Аркушів |    |
| Керівник                                               |      | Башинський С.І. |        |      |                                    |  |  |      |      | 1       | 18 |
| К. розділу                                             |      | Башинський С.І. |        |      |                                    |  |  |      |      |         |    |
| Н. контр.                                              |      | Башинський С.І. |        |      |                                    |  |  |      |      |         |    |
| Зав. каф.                                              |      | Башинський С.І. |        |      |                                    |  |  |      |      |         |    |
| Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво», гр. РР-51к |      |                 |        |      |                                    |  |  |      |      |         |    |

Таблиці 4.1

Таблиця 4.1 Рух запасів Березівського-1 родовища граніту

| Категорія запасів        | Запаси корисної копалини (тис. м <sup>3</sup> ) |                                                    |                     |
|--------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
|                          | Протокол УТКЗ 20.06.1968 №2653                  | Дорозвідка, протокол ГКЗ СССР №8776, 1978-1980 рр. | (геологічні запаси) |
| 1                        | 2                                               | 3                                                  | 3                   |
| Балансові запаси         |                                                 |                                                    |                     |
| Кат. А                   | 995,3                                           | 1421                                               | 10                  |
| Кат. В                   | 1088,9                                          | 3318                                               | 1283                |
| <b>А+В</b>               | <b>2084,2</b>                                   | <b>4739</b>                                        | <b>1293</b>         |
| Кат. С <sub>1</sub>      | 1900,8                                          | 7437                                               | 7107                |
| <b>А+В+С<sub>1</sub></b> | <b>3985</b>                                     | <b>12176</b>                                       | <b>8400</b>         |

Залишок запасів Березівського-1 родовища станом на 01.01.2017р. відповідно до звітнього балансу корисних копалин (форма 5-гр. текст. дод.Г) за категоріями А+В+С<sub>1</sub> становить **8400** тис.м<sup>3</sup>. Запаси обліковуються згідно протоколу ГКЗ СССР № 8776 від 05.06.1987 р.

#### 4.2 Кондиції до підрахунку запасів

Підрахунок запасів корисної копалини виконано згідно проекту постійних кондицій, які обґрунтовані ТЕО в 2017 р.

1. До корисної копалини віднести незмінені та порушені вивітрюванням граніти.

2. Незмінені та порушені вивітрюванням граніти за фізико-механічними показниками мають відповідають вимогам ГОСТ 23485-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические требования и методы испытаний».

3. Максимальна сумарна питома активність природних радіонуклідів у пробі – 370 Бк.×кг<sup>-1</sup> (ДБН В.1.4-1.01.97 «Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні»).

4. Горизонт підрахунку крейди – абсолютна відмітка -27,0 м.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 2    |

5. Підрахунок запасів корисної копалини виконати у контурі кар'єру обґрунтованого робочим проектом.

#### 4.3. Обґрунтування методики оконтурювання та підрахунку запасів

В якості топографічної основи для підрахунку запасів використаний топографічний план масштабу 1:2000, наданий топо-геодезичним відділом ТДВ «Березівський кар'єр» з поновленою топоосновою станом на 01.01.2017 р.

Виходячи з геологічної будови родовища, умов залягання корисної копалини та гірничотехнічних особливостей його розробки, рівномірності мережі розвідувальних виробок, для підрахунку запасів був прийнятий метод геологічних блоків.

За складністю геологічної будови та мінливістю якісних показників корисної копалини Березівське-1 родовище граніту відповідно до «Інструкції із застосування запасів та ресурсів корисних копалин державного фонду надр України» відноситься до І-ої групи.

Залишкові запаси корисної копалини за детальністю і достовірністю вивчення віднесені до категорій А та С<sub>1</sub>.

Нижня межа підрахунку запасів крейди – абсолютна відмітка -27,0м

#### 4.4 Результати підрахунку запасів

Підрахунок балансових запасів та об'ємів розкривних порід в межах проектного кар'єру виконано на основі 13 свердловин.

Залишкові запаси гранітів за категоріями А та С<sub>1</sub> підраховані в межах ліцензійної площі та контурі гірничого відводу.

Результати підрахунку запасів на Березівського-1 родовища граніту наводяться в таблиці 4.2

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 3    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 4.2

## Результати підрахунку балансових запасів

| №<br>пп                             | Категорія,<br>фігура | Середня<br>площа<br>фігури | Потужність корисної<br>копалини, м |              | Запаси гранітів, тис. м <sup>3</sup> |                              |               |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------|
|                                     |                      |                            | Порушені<br>вивітрюва<br>нням      | Незмін<br>ні | Загальн<br>а                         | Порушені<br>вивітрюва<br>ння | Незмін<br>ені |
| 1                                   | 2                    | 3                          | 4                                  | 5            | 6                                    | 7                            | 8             |
| Категорія В                         |                      |                            |                                    |              |                                      |                              |               |
| 1                                   | В-I, ф-1             | 90,8                       |                                    | 14,5         | 1 316,6                              |                              | 1 316,6       |
| 2                                   | В-I, ф-2             | 73,0                       |                                    | 16,7         | 1 219,1                              |                              | 1 219,1       |
| 3                                   | В-I, ф-3             | 45,9                       | 1                                  | 14,9         | 726,4                                | 42,5                         | 683,9         |
| Всього по категорії<br>В            |                      |                            |                                    |              | 3 262,1                              | 42,5                         | 3 219,6       |
| Категорія С <sub>1</sub>            |                      |                            |                                    |              |                                      |                              |               |
| 4                                   | С1-III               | 52,2                       | 0,2                                | 55,9         | 2 921,3                              | 3,3                          | 2 918,0       |
| 5                                   | С1-II                | 125,7                      |                                    | 18,4         | 2 312,9                              |                              | 2 312,9       |
| Всього по категорії С <sub>1</sub>  |                      |                            |                                    |              | 5 234,2                              | 3,3                          | 5 230,9       |
| Всього по родовищу В+С <sub>1</sub> |                      |                            |                                    |              | 8 496,3                              | 45,8                         | 8 450,5       |

## 4.5. Висновок, баланс запасів родовища

Відповідно до звітнього балансу (форма 5-гр) за 2016 рік залишок запасів на родовищі (станом на 01.01.2017р.) становить – 8400 тис.м<sup>3</sup>.

Загальні балансові запаси (промислові), згідно з підрахунком 2017 р., Березівського-1 родовища гранітів станом на 01.01.2017 р. становлять за категоріями А+С<sub>1</sub> – 8496,3 тис.м<sup>3</sup>.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 4    |

Таблиця 4.3

## Баланс запасів Березівського-1 родовища

| Категорія запасів        | Запаси корисної копалини, тис. м <sup>3</sup> |                                                           |                                                    |                                                  | Пропонуються до затвердження ДКЗ України (кат. А+С <sub>1</sub> ) |
|--------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                          | Форма 5-гр за 2016 р. (геологічні запаси)     | Підрахунок запасів (на 01.01.2017 р.) (промислові запаси) | Різниця балансових запасів (5-гр.) до підрахованих | Видобуто за період з 01.01.2016 по 01.10.2016 р. |                                                                   |
| Балансові запаси         |                                               |                                                           |                                                    |                                                  |                                                                   |
| 1                        | 2                                             | 3                                                         | 4                                                  | 5                                                | 6                                                                 |
| Кат. А                   | 10                                            | 3262,1                                                    |                                                    |                                                  | 3262,1                                                            |
| Кат. В                   | 1283                                          | -                                                         |                                                    |                                                  | -                                                                 |
| <b>А+В</b>               | <b>1293</b>                                   | <b>3262,1</b>                                             |                                                    |                                                  | <b>3262,1</b>                                                     |
| Кат. С <sub>1</sub>      | 7107                                          | 5234,2                                                    |                                                    |                                                  | 5234,2                                                            |
| <b>А+В+С<sub>1</sub></b> | <b>8400</b>                                   | <b>8496,3</b>                                             | <b>+96,3</b>                                       |                                                  | <b>8496,3</b>                                                     |

Різниця між запасами гранітів, які обліковуються формою 5-гр та підрахованими в 2017р. складає 96 тис.м<sup>3</sup>, що становить – 1,1%. Різниця незначна і пояснюється підрахунком в межах проектного кар'єру

#### 4.6 Розрахунок витрат пов'язаних з веденням виробничої діяльності ТДВ«Березівський Кар'єр

##### 4.6.1 Розрахунок фонду робочого часу та заробітної плати ТДВ«Березівський Кар'єр

Витрати необхідні для забезпечення складу основних працівників, задіяних на виробництві та інженерно-технічного персоналу підраховуються виходячи зі штатної відомості (таблиця 4.6.1).

Визначення величини річного фонду робочого часу працівників що працюють впродовж 260 днів на рік:

$$F = N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \quad (4.1)$$

$$F = 260 \cdot 2 \cdot 8 = 4160, \text{ год}$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 5    |

де  $N_{\text{дн}}$  – кількість робочих днів на рік;

$n_{\text{зм}}$  – кількість змін на добу;

$t_{\text{зм}}$  – тривалість зміни.

Таблиця 4.4

## Штатна відомість ТДВ «Березівський кар'єр»

| № з/п | Професія                                          | Обліковий склад |         | Кількість робочих днів на рік |
|-------|---------------------------------------------------|-----------------|---------|-------------------------------|
|       |                                                   | змінний         | добовий |                               |
| 1     | Інженерно-технічний та керівний склад             |                 |         |                               |
| 1.1   | Керівник гірничо-видобувного цеху                 | 1               | 1       | 260                           |
| 1.2   | Майстер                                           | 1               | 2       | 260                           |
| 1.3   | Маркшейдер                                        | 1               | 1       | 260                           |
| 1.4   | Штатний геолог (маркшейдер)                       | 1               | 1       | 260                           |
| 1.5   | Механік                                           | 1               | 1       | 260                           |
| 1.6   | Помічник маркшейдера                              | 1               | 1       | 260                           |
| 1.7   | Інженер ОП                                        | 1               | 1       | 260                           |
|       |                                                   | 7               | 8       | -                             |
| 2     | Перелік працівників задіяних у видобувних роботах |                 |         |                               |
| 2.1   | Оператор ЕКГ-5А                                   | 1               | 2       | 260                           |
| 2.2   | Оператор Atlas Copco                              | 1               | 2       | 260                           |
| 2.3   | Черговий електрослюсар                            | 1               | 2       | 260                           |
| 2.4   | Водій БелАЗ                                       | 3               | 6       | 260                           |
| 2.5   | Гірник                                            | 1               | 2       | 260                           |
|       |                                                   | 7               | 14      | -                             |
| № з/п | Професія                                          | Обліковий склад |         | Кількість робочих днів на рік |
|       |                                                   | змінний         | добовий |                               |
| 3     | Перелік працівників задіяних у розкривних роботах |                 |         |                               |
| 3.1   | Оператор Volvo 380                                | 1               | 1       | 260                           |
| 3.2   | Машиніст ДЗ-27С                                   | 1               | 1       | 260                           |
| 3.3   | Водій БелАЗ                                       | 2               | 2       | 260                           |
|       |                                                   | 4               | 4       | -                             |
| 4     | Перелік допоміжного персоналу                     |                 |         |                               |
| 4.1   | Водій ПМ                                          | 1               | 1       | 260                           |
| 4.2   | Водій                                             | 1               | 2       | 260                           |
| 4.3   | Черговий електрослюсар                            | 1               | 2       | 260                           |
| 4.4   | Гірник маркшейдер                                 | 1               | 2       | 260                           |
| 4.5   | Опробувальник                                     | 1               | 2       | 260                           |
| 4.6   | Сторож                                            | 2               | 4       | 260                           |
|       |                                                   | 4               | 9       | -                             |
|       |                                                   | 26              | 40      | -                             |

Розрахунок величини фонду заробітної платні:

$$З_{зп} = F \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.2)$$

$$З_{зп} = 4160 \cdot 40 \cdot 34,17 = 5970182, \text{ грн}$$

де  $n_{\text{вир}}$  – працівники зайняті на виробничих процесах;

$C$  – тариф погодинної оплати роботи.

Виходячи з чинного трудового законодавства, всі працівники, які залучені до виконання роботи у нічний час (а саме в проміжок з 22:00 до 06:00 год), повинні бути забезпечені надбавкою у відповідному розмірі. У відповідності до прийнятого графіку роботи, впродовж року кожен працівник задіяний впродовж 260 годин до виконання робіт в нічний час. Розмір надбавки за це становитиме:

$$З_{\text{ніч}} = T_{\text{р.ніч}} \cdot P_{\text{ніч}} \cdot n_{\text{вир}} \cdot C \quad (4.3)$$

$$З_{\text{ніч}} = 260 \cdot 0,4 \cdot 40 \cdot 34,17 = 2388072, \text{ грн}$$

де  $T_{\text{р.ніч}}$  – кількість годин відпрацьованих в нічний час за рік;

$P_{\text{ніч}}$  – розмір надбавки за роботу в нічний час.

Витрати необхідні для наповнення компенсаційного фонду:

$$З_{\text{ін}} = З_{\text{зп}} \cdot 5\% \quad (4.4)$$

$$З_{\text{ін}} = 5970182 \cdot 5\% = 298509, \text{ грн}$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 7    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Кількість витрат, необхідних для забезпечення виплати премій:

$$З_{\text{прем}} = З_{\text{зп}} \cdot 20\% \quad (4.5)$$

$$З_{\text{прем}} = 5970182 \cdot 20\% = 1194036,4, \text{ грн}$$

Розмір річного фонду заробітної плати:

$$З_{\text{осн}} = З_{\text{зп}} + З_{\text{ніч}} + З_{\text{ін}} + З_{\text{прем}} \quad (4.6)$$

$$З_{\text{осн}} = 5970182 + 2388072 + 298509 + 1194036,4 =$$

$$= 9850799, \text{ грн}$$

Розрахунок фонду заробітної платні для забезпечення інженерно-технічних працівників:

$$З_{\text{ітп}} = 12 \cdot C_1 \cdot n_{\text{ітп}} \quad (4.7)$$

$$З_{\text{ітп}} = 12 \cdot 8500 \cdot 9 = 918000, \text{ грн}$$

де  $C_1$  – розмір місячної ставки інженерно-технічного працівника;

$n_{\text{ітп}}$  – чисельність штату інженерно-технічних працівників.

Витрати необхідні для виплат по соціальному страхуванню:

$$В_{\text{с.ц.}} = З_{\text{ітп}} \cdot 20\% \quad (4.8)$$

$$В_{\text{с.ц.}} = 918000 \cdot 20\% = 183600, \text{ грн}$$

Витрати потрібні для забезпечення безпечних умов праці:

$$В_{\text{опітб}} = (З_{\text{зп}} + З_{\text{ітп}}) \cdot 3\% \quad (4.9)$$

$$В_{\text{опітб}} = (5970182 + 183600) \cdot 3\% = 184613,46, \text{ грн}$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 8    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

#### 4.6.2. Розрахунок вартості виконання вибухових робіт

Розрахунок необхідних об'ємів вибухових матеріалів необхідних для забезпечення розпушення гірничої маси і вибухових речовин, необхідних для забезпечення потрібного ступеню подрібнення гірничої маси виконувались виходячи зі значення кількісної потреби, необхідних для забезпечення одного масового вибуху. Одним масовим вибухом забезпечується підготовка породи у об'ємі, потрібному для забезпечення підприємства по корисній копалині терміном на місяць. Кількість масових вибухів, які проводяться впродовж року становить 12. Порядок розрахунку витрат необхідних для забезпечення розпушення скельних порід у встановлених проектом об'ємах приведений в таблиці 4.6.1

Таблиця 4.5

Розрахунок вартості вибухових робіт для забезпечення річної продуктивності

| № з/п | Найменування ВМ   | Витрата ВМ (з розрахунку на один масовий вибух) |           | Одиниці виміру ВМ | Річна кількість масових вибухів | Ціна одиниці ВМ | Вартість одиниці | Річні витрати на ВМ (грн/рік) |           |
|-------|-------------------|-------------------------------------------------|-----------|-------------------|---------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------|-----------|
|       |                   | Поточні                                         | Очікувані |                   |                                 |                 |                  | Поточні                       | Очікувані |
| 1     | Вибухова речовина | 32,6                                            | 31,7      | т                 | 12                              | 19380           | грн/т            | 7581456                       | 7372152   |
| 3     | Хвилеводи         | 2400                                            | 2400      | м                 |                                 | 257             | грн/м            | 7401600                       | 7401600   |
| 4     | Детонатори        | 176                                             | 160       | шт                |                                 | 82              | грн/шт           | 173184                        | 157440    |
| 5     | Сповільнювачі     | 200                                             | 200       | шт                |                                 | 110             | грн/шт           | 264000                        | 264000    |
| 6     | Системи монтажу   | 100                                             | 100       | кг                |                                 | 115             | грн/кг           | 138000                        | 138000    |
| Разом |                   |                                                 |           |                   |                                 |                 |                  | 15558240                      | 15333192  |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 9    |

### 4.6.3 Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Розрахунок вартості паливних та мастильних матеріалів виконувався виходячи з норм потреб, які є єдиними для галузі та ціни на матеріали згідно діючих прейскурантів.

Розрахунок витрат для забезпечення підприємства дизельним паливом:

$$B_{\text{дп}} = Q \cdot k_{\text{дп}} \quad (4.10)$$

$$B_{\text{дп}} = 403750 \cdot 25,8 = 10416750, \text{ грн}$$

де  $k_{\text{дп}}$  – нормативне значення витрат на дизельне паливо, з розрахунку грн на 1 м<sup>3</sup> породи.

Значення витрат необхідних для забезпечення роботи підприємства мастильними матеріалами становлять 40% від витрат на паливо:

$$B_{\text{мм}} = B_{\text{дп}} \cdot 40\%$$

$$B_{\text{мм}} = 10416750 \cdot 40\% = 4902000, \text{ грн}$$

Витрати на бензин становитимуть:

$$B_{\text{б}} = Q \cdot k_{\text{б}} \quad (4.11)$$

$$B_{\text{б}} = 403750 \cdot 8,5 = 3028125, \text{ грн}$$

де  $k_{\text{б}}$  – норма витрати бензину на 1 м<sup>3</sup> породи.

Оскільки запропоновані впровадження змінять номенклатуру використовуваного обладнання, це призведе до зміни витрат на забезпечення підприємства паливом та мастильними матеріалами.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 10   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Перш за все потрібно підрахувати, яка частка витрат припадала на забезпечення паливом екскаваторів Komatsu PC-600 та Volvo-460:

$$B_{\text{ДП}}^{\text{пот}} = \left( (n_{\text{ЗМ}}^{\text{PC-600}} \cdot t_{\text{ЗМ}} \cdot A_{\text{ГОД}}^{\text{PC-600}}) + (n_{\text{ЗМ}}^{460} \cdot t_{\text{ЗМ}} \cdot A_{\text{ГОД}}^{460}) \right) \cdot C_{\text{П}} \quad (4.12)$$

$$\begin{aligned} B_{\text{ДП}}^{\text{пот}} &= ((442 \cdot 8 \cdot 15,81) + (115,6 \cdot 8 \cdot 14,5)) \cdot 23,8 \\ &= 2268806, \text{ грн} \end{aligned}$$

де  $n_{\text{ЗМ}}^{\text{PC-600}}$  та  $n_{\text{ЗМ}}^{460}$  – кількість змін відпрацьованих впродовж року екскаваторами Komatsu PC-600 та Volvo-460 відповідно;

$A_{\text{ГОД}}^{\text{PC-600}}$  – годинна витрата пального при роботі екскаватора Komatsu PC-600 та Volvo-460 відповідно;

$C_{\text{П}}$  – вартість палива.

Після впровадження запропонованих змін, витрати на паливні матеріали для забезпечення роботи екскаватора Volvo EC480DL становитимуть:

$$B_{\text{ДП}}^{\text{оч}} = n_{\text{ЗМ}}^{\text{EC480DL}} \cdot t_{\text{ЗМ}} \cdot A_{\text{ГОД}}^{\text{EC480DL}} \cdot C_{\text{П}} \quad (4.13)$$

$$B_{\text{ДП}}^{\text{оч}} = 369 \cdot 8 \cdot 22,8 \cdot 28 = 1888387,2, \text{ грн}$$

$$B_{\text{ДП}}^{\text{оч}} = n_{\text{ЗМ}}^{\text{EC480DL}} \cdot t_{\text{ЗМ}} \cdot A_{\text{ГОД}}^{\text{EC480DL}} \cdot C_{\text{П}} \quad (4.14)$$

$$B_{\text{ДП}}^{\text{оч}} = 369 \cdot 8 \cdot 22,8 \cdot 28 = 1888387,2, \text{ грн}$$

Зміни зазнають також і витрати на паливні матеріали, необхідні для забезпечення роботи транспортного устаткування. Дане значення може бути встановлене як:

$$B_{\text{ТР}} = \frac{l_{\text{ЗМ}} \cdot A_{\text{Н}}}{100} \cdot n_{\text{ЗМ}} \cdot C_{\text{П}} \quad (4.15)$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 11   |

- для поточних умов

$$B_{\text{тр}}^{\text{пот}} = \frac{171,5 \cdot 196,01}{100} \cdot 442 \cdot 23,8 = 4894447,9, \text{ грн} \quad (4.16)$$

- після впровадження змін:

$$B_{\text{тр}}^{\text{оч}} = \frac{185,9 \cdot 230,6}{100} \cdot 434 \cdot 28 = 5221388, \text{ грн} \quad (4.17)$$

де  $l_{\text{зм}}$  – пробіг автосамоскида впродовж зміни;

$A_{\text{н}}$  – норма витрати пального (для БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540К становить 230,6 л/100км).

Отже, витрати на паливо (ДП) після впровадження витрат становитимуть:

$$B'_{\text{ДП}} = B_{\text{ДП}} - (B_{\text{ДП}}^{\text{пот}} + B_{\text{тр}}^{\text{пот}}) + (B_{\text{ДП}}^{\text{оч}} + B_{\text{тр}}^{\text{оч}}) \quad (4.18)$$

$$\begin{aligned} B'_{\text{ДП}} &= 10416750 - (2268806 + 4894447) + (1888387 + 4438179) = \\ &= 9580062, \text{ грн} \end{aligned}$$

Пропорційно зміняться і витрати на мастильні матеріали:

$$B'_{\text{мм}} = B_{\text{ДП}}' \cdot 40\% \quad (4.19)$$

$$B'_{\text{мм}} = 9580062 \cdot 40\% = 3832024,8, \text{ грн}$$

Витрати на бензин залишаться без змін.

#### 4.6.4 Розрахунок вартості робочого інструменту

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 12   |

Розмір витрат, необхідних для забезпечення виробництва буровим інструментом значною мірою є залежним від норми витрати цього інструменту за конкретних умов роботи. Середня норма витрати бурового інструменту за умови його застосування для буріння гранітних порід з коефіцієнтом міцності ( $f = 12-14$ ) складає 120 м.

Потрібна кількість долот становитиме:

$$N_{\text{дол}} = \frac{L_{\text{заг}} \cdot m}{P_{\text{дол}}} = \frac{1562,4 \cdot 12}{120} = 157, \text{ шт} \quad (4.21)$$

$L_{\text{заг}}$  – загальний об’єм буріння для забезпечення одного масового вибуху;

$m$  – кількість масових вибухів на рік;

$P_{\text{дол}}$  – запас робочого ходу бурового інструменту.

Річні витрати на буровий інструмент:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} = 157 \cdot 18190 = 2855830, \text{ грн} \quad (4.22)$$

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

#### 4.6.5 Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Величина амортизаційних витрат визначалась виходячи з встановлених коефіцієнтів зносу обладнання, устаткування, будівель та споруд. Розрахунок амортизаційних витрат здійснено для основних виробничих та невикористаних фондів.

Амортизація основних виробничих фондів зображена в таблиці 4.6

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 13   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 4.6

## Амортизація основних виробничих фондів

| № з/п                   | Найменування обладнання | К-сть одиниць обладнання | Вартість одиниці обладнання, грн | Вартість обладнання, грн | Норма амортизації, % | Річна сума амортизації, грн |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1                       | Komatsu PC-600          | 1                        | 1836000                          | 1836000                  | 15                   | 2111400                     |
| 2                       | Volvo-460               | 1                        | 1360000                          | 1360000                  | 15                   | 1564000                     |
| 3                       | Volvo-360               | 1                        | 1207000                          | 1207000                  | 15                   | 244950                      |
| 4                       | Volvo-180F              | 1                        | 705500                           | 705500                   | 15                   | 143175                      |
| 5                       | Volvo-220E              | 1                        | 722500                           | 722500                   | 15                   | 146625                      |
| 6                       | БелАЗ-7540к             | 2                        | 663000                           | 1326000                  | 20                   | 374400                      |
| 7                       | БелАЗ-7522              | 2                        | 663000                           | 1326000                  | 20                   | 374400                      |
| 8                       | Atlas Copco             | 1                        | 1606500                          | 1606500                  | 15                   | 326025                      |
| 9                       | Volvo EC480DL           | 1                        | 2932500                          | 2932500                  | 15                   | 595125                      |
| Разом до впроваджень    |                         |                          |                                  |                          |                      | <b>1646025</b>              |
| Разом після впроваджень |                         |                          |                                  |                          |                      | <b>1646025</b>              |

Величина витрат на поточний ремонт обладнання до втілення запропонованих впроваджень становитиме:

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

$$V_{\text{пот.рем}} = 10089500 \cdot 5\% = 504475, \text{ грн}$$

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

Величина витрат на поточний ремонт обладнання до втілення запропонованих впроваджень становитиме:

$$V_{\text{пот.рем}}' = \sum C_{\text{обл}}' \cdot 5\% \quad (4.24)$$

$$V_{\text{пот.рем}} = 9826000 \cdot 5\% = 491300, \text{ грн}$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 14   |

де  $C_{обл}'$  – загальна вартість обладнання після втілення змін, грн.

Розрахунок розміру витрат необхідних для забезпечення амортизації невиробничого фонду наведено в таблиці 4.7

Таблиця 4.7

#### Амортизація невиробничого фонду

| № з/п | Тип будівлі                   | Вартість будівлі, грн | Норма амортизації, % | Річна сума амортизації, грн |
|-------|-------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1     | Гаражні приміщення            | 2720000               | 3                    | 81600                       |
| 2     | Склади маливо-мастильних мат. | 323000                | 5                    | 16150                       |
| 3     | Ремонтні цехи                 | 2346000               | 7                    | 164220                      |
| 4     | <b>Разом</b>                  |                       |                      | 2165195                     |

#### 4.6.6. Розрахунок вартості електроенергії

Кількість витрат, необхідних для забезпечення підприємства електроенергією становитиме:

$$V_{ел} = V_{год}^{ел} \cdot C_{ел} \quad (4.25)$$

$$V_{ел} = 484,5 \cdot 3456,4 = 1677736,56, \text{ грн}$$

де  $V_{год}^{ел}$  – річна розрахункова норма витрати електроенергії, МВт;

$C_{ел}$  – вартість електроенергії для підприємств, грн/МВт×год.

#### 4.6.7. Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень

Розрахунок собівартості видобування продукції представлений в таблиці 4.6.5

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 15   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 4.8

## Собівартість видобування продукції за умов ТДВ «Березівський Кар'єр»

| № з/п      | Статті витрат                                | До впровадження змін |                              |                                    | Після впровадження змін |                              |                                    | Динаміка          |
|------------|----------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------|
|            |                                              | Витрат на рік, грн   | Витрат на 1 м³ сировини, грн | Відсоток від загальної вартості, % | Витрат на рік, грн      | Витрат на 1 м³ сировини, грн | Відсоток від загальної вартості, % |                   |
| 1          | 2                                            | 3                    | 4                            | 5                                  | 6                       | 7                            | 8                                  | 9                 |
| <b>1</b>   | <b>Витрати на з/п</b>                        | <b>8254389,17</b>    | <b>17,37</b>                 | <b>14,64</b>                       | <b>8254389,17</b>       | <b>17,37</b>                 | <b>14,64</b>                       | <b>0,00</b>       |
| 1.1        | Прямий фонд з/п                              | 4690857,60           | 9,88                         | -                                  | 4690857,60              | 9,88                         | -                                  | 0,00              |
| 1.2        | Доплата за нічний час                        | 117271,44            | 0,25                         | -                                  | 117271,44               | 0,25                         | -                                  | 0,00              |
| 1.3        | Інші види доплати                            | 234542,88            | 0,49                         | -                                  | 234542,88               | 0,49                         | -                                  | 0,00              |
| 1.4        | з/п ІТП                                      | 1734000,00           | 3,65                         | -                                  | 1734000,00              | 3,65                         | -                                  | 0,00              |
| 1.5        | Витрати на соц. страх.                       | 346800,00            | 0,73                         | -                                  | 346800,00               | 0,73                         | -                                  | 0,00              |
| 1          | 2                                            | 3                    | 4                            | 5                                  | 6                       | 7                            | 8                                  | 9                 |
| <b>1.6</b> | <b>Витрати на ОП та ТБ</b>                   | <b>192745,73</b>     | <b>0,41</b>                  | <b>-</b>                           | <b>192745,73</b>        | <b>0,41</b>                  | <b>-</b>                           | <b>0,00</b>       |
| <b>1.7</b> | <b>Преміювання</b>                           | <b>938171,52</b>     | <b>1,97</b>                  | <b>-</b>                           | <b>938171,52</b>        | <b>1,97</b>                  | <b>-</b>                           | <b>0,00</b>       |
| <b>2</b>   | <b>Вибухові роботи</b>                       | <b>15558240,00</b>   | <b>36,40</b>                 | <b>30,66</b>                       | <b>15333192,00</b>      | <b>36,40</b>                 | <b>31,47</b>                       | <b>-225048,00</b> |
| <b>3</b>   | <b>Вартість паливо-мастильних матеріалів</b> | <b>16843962,70</b>   | <b>41,72</b>                 | <b>36,07</b>                       | <b>16823962,70</b>      | <b>41,72</b>                 | <b>36,07</b>                       | <b>0,00</b>       |
| 3.1        | ДП                                           | 10416750,00          | 21,93                        | -                                  | 10416750,00             | 21,93                        | -                                  | 0,00              |
| 3.2        | Мастильні матеріали                          | 3832025,05           | 8,07                         | -                                  | 3832025,05              | 8,07                         | -                                  | -0,00             |
| 3.3        | Бензин                                       | 3431875,00           | 7,23                         | -                                  | 3431875,00              | 7,23                         | -                                  | 0,00              |
| <b>4</b>   | <b>Вартість інструменту</b>                  | <b>2855830,00</b>    | <b>6,01</b>                  | <b>5,07</b>                        | <b>2855830,00</b>       | <b>6,01</b>                  | <b>5,07</b>                        | <b>0,00</b>       |
| <b>5</b>   | <b>Амортизація обладнання</b>                | <b>1646025,00</b>    | <b>4,08</b>                  | <b>3,43</b>                        | <b>1646025,00</b>       | <b>3,98</b>                  | <b>3,44</b>                        | <b>0,00</b>       |
| 5.1        | Komatsu PC-600                               | 275400,00            | 0,58                         | -                                  | 0,00                    | 0,00                         | -                                  | -275400,00        |
| 5.2        | Volvo-460                                    | 204000,00            | 0,43                         | -                                  | 0,00                    | 0,00                         | -                                  | -204000,00        |
| 5.3        | Volvo-360                                    | 181050,00            | 0,38                         | -                                  | 181050,00               | 0,38                         | -                                  | 0,00              |
| 5.4        | Volvo-180F                                   | 105825,00            | 0,22                         | -                                  | 105825,00               | 0,22                         | -                                  | 0,00              |
| 5.5        | Volvo-220E                                   | 108375,00            | 0,23                         | -                                  | 108375,00               | 0,23                         | -                                  | 0,00              |
| 5.6        | БелАЗ-7540к                                  | 265200,00            | 0,56                         | -                                  | 265200,00               | 0,56                         | -                                  | 0,00              |
| 5.7        | БелАЗ-7522                                   | 265200,00            | 0,56                         | -                                  | 265200,00               | 0,56                         | -                                  | 0,00              |
| 5.8        | Atlas Copco                                  | 240975,00            | 0,51                         | -                                  | 240975,00               | 0,51                         | -                                  | 0,00              |
| 5.9        | Volvo EC480DL                                | 0,00                 | 0,00                         | -                                  | 439875,00               | 0,93                         | -                                  | +439875,00        |
| <b>6</b>   | <b>Амортизація споруд</b>                    | <b>2198200,00</b>    | <b>0,55</b>                  | <b>0,56</b>                        | <b>2165195,00</b>       | <b>0,55</b>                  | <b>0,56</b>                        | <b>-33005,00</b>  |

|      |      |          |        |      |                    |  |  |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|--|--|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ |  |  | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |  |  | 16   |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |  |  |      |

## Продовження таблиці 4.9

|              |                                     |                    |               |             |                    |               |             |                |
|--------------|-------------------------------------|--------------------|---------------|-------------|--------------------|---------------|-------------|----------------|
| 6.1          | Гаражні приміщення                  | 81600,00           | 0,17          | -           | 81600,00           | 0,17          | -           | 0,00           |
| 6.2          | Склади маливо-мастильних матеріалів | 16150,00           | 0,03          | -           | 16150,00           | 0,03          | -           | 0,00           |
| 6.3          | Ремонтні цехи                       | 164220,00          | 0,35          | -           | 164220,00          | 0,35          | -           | 0,00           |
| 7            | <b>Витрати на електропост.</b>      | <b>1674625,80</b>  | <b>3,53</b>   | <b>3,49</b> | <b>1674625,80</b>  | <b>3,53</b>   | <b>3,59</b> | <b>0,00</b>    |
| 8            | <b>Витрати на ремонт обладнання</b> | <b>524654,00</b>   | <b>1,30</b>   | -           | <b>524654,00</b>   | <b>1,27</b>   | -           | <b>-0,00</b>   |
| <b>Разом</b> |                                     | <b>47619695,00</b> | <b>100,90</b> | -           | <b>47377642,00</b> | <b>101,03</b> | -           | <b>-225048</b> |

Дохід від реалізації продукції становитиме:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}} \quad (4.26)$$

$$D_{\text{реал}} = 420000 \cdot 129,24 = 54280800, \text{ грн}$$

де  $A_{\text{реал}}$  – вартість реалізації 1 м<sup>3</sup> продукту.

Прибуток, одержаний в ході ведення виробничої діяльності:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B \quad (4.27)$$

$$\Pi = 54280800 - 52889486 = 1391314, \text{ грн}$$

Техніко-економічні параметри ТДВ «Березівський Кар'єр» зведено до табл. 4.6.6

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 17   |

Таблиця 4.10

## Техніко-економічні показники роботи підприємства

| № з/П | Показник                              | Значення             |                         | Динаміка | Одиниці вимірювання |
|-------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------|---------------------|
|       |                                       | до впровадження змін | після впровадження змін |          |                     |
| 1     | Продуктивність підприємства           | 420000               | 420000                  | -        | м <sup>3</sup>      |
| 2     | Фонд заробітної платні                | 8254389,17           | 8254389,17              | -        | грн                 |
| 3     | Продуктивність праці                  | 7617,92              | 7617,92                 | -        | м <sup>3</sup> /чол |
| 4     | Амортизаційні витрати                 | 2198200              | 2165195                 | -33005   | грн                 |
| 5     | Витрати на матеріали                  | 2855830,00           | 2880440,00              | +36000   | грн                 |
| 6     | Витрати на ВМ та ВР                   | 15558240,00          | 15333192,00             | -225048  | грн                 |
| 7     | Витрати на паливо-мастильні матеріали | 16843962,70          | 16823962,70             | -20000   | грн                 |
| 8     | Витрати на електроенергію             | 1674625,80           | 1674625,80              | -        | грн                 |
| 9     | Загальні витрати                      | 47619695,00          | 47377642,00             | -242053  | грн                 |
| 10    | Собівартість                          | 100,90               | 101,03                  | +0,13    | грн                 |
| 11    | Дохід від реалізації продукції        | 52889486,00          | 54280800,00             | +1391314 | грн                 |
| 12    | Валовий прибуток                      | 5269791,43           | 6903158,1               | +1633367 | грн                 |
| 13    | Рентабельність                        | 14,85                | 15,78                   | 0,93     | %                   |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 18   |

## ВИСНОВКИ

Темою спецчастини дипломної роботи був розгляд такого проектного рішення, як використання комбінованого заряду для покращення якості гірничої маси в умовах Березівського-1 родовища гранітів. Для комбінованого заряду було використано такі вибухові речовини Амоніт 9ЖВ і Анемікс.

В результаті заміни звичайного заряду на комбінований амортизаційні витрати знизились на 0,13 %. Витрати на матеріали зросли але Витрати на ВМ та ВР знизились на 1,02 %. Витрати на паливо-мастильні матеріали знизились на 0,16 %. Витрати на електроенергію не змінилися. Загальні витрати знизились на 242053 грн (0,3%). Проте, прибуток підприємства зріс на 1633367 грн.

Комбіновані заряди забезпечують необхідну якість дроблення всіх типів гірських порід і виключає появу надлишкового негабариту при підриванні порід складної структури. Запропоновані рішення дозволять підвищити якість продукції, зменшити кількість свердловин, тим самим зменшивши витрати на амортизацію та паливні матеріали. За результатами впровадження запропонованих оптимізаційних рішень очікується зростання рентабельності підприємства на +0,93%.

Отримані результати свідчать про те що комбінований заряд є ефективним методом для підвищення економічної ефективності підприємства.

|                   |             |                        |               |             |                                                                |             |               |
|-------------------|-------------|------------------------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|                   |             |                        |               |             | <i>КГТБ.ДР24.33.ВН.ПЗ</i>                                      |             |               |
|                   |             |                        |               |             |                                                                |             |               |
| <i>Змн.</i>       | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i>        | <i>Підпис</i> | <i>Дата</i> | <i>Висновки</i>                                                |             |               |
| <i>Студент</i>    |             | <i>Лавренчук І.Т.</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>Аркуші</i> |
|                   |             |                        |               |             |                                                                | <i>1</i>    | <i>1</i>      |
|                   |             |                        |               |             | <i>Житомирська політехніка<br/>184 «Гірництво», гр. РР-51к</i> |             |               |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРА-

1. Оптимізація основних параметрів екскаваторів та транспортуючих машин: навч. пос. для студ. спец. "Підйомно-транспортні, будівельні машини та обладнання" / [Баладінський В. Л., Фомін А. В., Моїсеєнко В. Г. та ін.]. - К.: УМК ВО, 1988. - 263 с.
2. Kawale D. Influence of dynamic surface tension on foams: Application in gas well deliquification: MSc. Thesis / Delft University of Technology of Applied Sciences Department of Multi-Scale Physics, 2012. – 97 p.
3. Шрейнер Л.А., Жигач К.Ф. Буріння шпурів з промиванням та добавками знижувачів твердості. - М.-Л.: Вид. АН СРСР, 1943. - С. 7-53
4. Горбійчук М.І. Оптимізація процесу буріння глибоких свердловин : навч. посібник / М.І. Горбійчук, Г.Н. Семенов. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 493 с.
5. Gill J.A. Hard Rock Drilling Problems Explained by Hard Rock Pressure Plots. Presented at the IADC/SPE Drilling Conference, 20-23 February. 11377-MS. URL: <http://dx.doi.org/10.2118/11377-MS>.
6. Полянський С. К. Будівельнодорожні та вантажопіднімальні машини / Полянський С. К. – К. : Техніка, 2001. – 624 с.
7. Методика розрахунку продуктивності екскаватора: Норми технологічного проектування підприємств промисловості нерудних будівельних матеріалів. - Л.: Будвидав, 1977. - 566 с.
8. Kruckov A. (2015). Optimization of soil digging by scoop of power-shovel with energy intensity criterion / A. Kruckov A., L. Yevtieieva // ISSN 2074-1537 Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. – 2015. – Вип. 1/2015(15). – С. 84-88.

|            |                 |          |        |      |                                                        |      |        |
|------------|-----------------|----------|--------|------|--------------------------------------------------------|------|--------|
|            |                 |          |        |      | <i>КГТБ.ДР24.33.ЛР.ПЗ</i>                              |      |        |
|            |                 |          |        |      |                                                        |      |        |
| Змн.       | Арк.            | № докум. | Підпис | Дата | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ<br>ЛІТЕРАТУРА                      |      |        |
| Студент    | Лавренчук І.Т.  |          |        |      |                                                        |      |        |
| Керівник   | Башинський С.І. |          |        |      |                                                        |      |        |
| К. розділу | Башинський С.І. |          |        |      |                                                        |      |        |
| Н. контр.  | Башинський С.І. |          |        |      |                                                        |      |        |
| Зав. каф.  | Башинський С.І. |          |        |      |                                                        |      |        |
|            |                 |          |        |      | Літ.                                                   | Арк. | Аркуші |
|            |                 |          |        |      |                                                        | 1    | 5      |
|            |                 |          |        |      | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво», гр. РР-51к |      |        |

9. Методика розрахунку продуктивності екскаватора: Норми технологічного проектування підприємств промисловості нерудних будівельних матеріалів. - Л.: Будвидав, 1977. - 566 с.

10. Яковенко М. М. Текст лекцій з дисципліни «Бурова справа» (для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060101 – Будівництво (професійне спрямування «Водопостачання та водовідведення») / М. М. Яковенко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 127 с.

11. Мартинова О.А. Рекультивація земель: Конспект лекцій / Донецьк: ДонНТУ, 2010. 44 с.

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

13. Гавриленко О.П. Екогеографія України: Навч. посіб. К.: Знання, 2008. 646 с

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

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

16. Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи: підручник. Д.:НГУ, 2014. 590 с.

17. Табаченко М.М., Владико О.Б., Хоменко О.Є., Мальцев Д.В. Фізикохімічна геотехнологія: навч. посібник. Д.: Національний гірничий університет, 2012. 310 с.

18. Сергієнко М.І. Ефективність застосування бурових верстатів на кар'єрах України - Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Гірництво». –2011. – Вип. 21 – с. 114-122.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.ЛР.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 2    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

19. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О. Фролов, Т.В. Косенко; КПП ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 15,735 Мбайт). – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с. ([https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/34701/1/Vidkryti\\_girnychi\\_roboty.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/34701/1/Vidkryti_girnychi_roboty.pdf))

20. Коробійчук В.В. Обладнання для видобування блочного природного каменю : навч. посібник / В.В. Коробійчук, В.В. Котенко, С.В. Кальчук, Р.В. Соболевський, О.О. Кісель, Г.М. Ломаков. – Житомир : ЖДТУ, 2011. – 348 с.

21. Туренко О.М. Розрахункові роботи з технології відкритих гірничих робіт / О.М. Туренко – К.: Мін-во освіти України інститут системних досліджень, КПП, 1993. – 319 с.

22. Коробійчук В.В. Виймально-навантажувальні роботи на кар'єрах [Текст] : навчальний посібник / В.В. Коробійчук, В.Г. Кравець, С.С. Іськов, Р.В. Соболевський, А.О. Криворучко, О.М. Толкач, В.О. Шлапак. – Житомир : ЖДТУ, 2017. – 440 с.

23. Основи технології гірничих робіт: Навчальний посібник / Під ред. К.Ф. Сапицького . – К. : ВФ ІСДО, 1993. – 196 с. 8. Бакка М.Т. Основи гірничого виробництва: навч. посібник. – Житомир : ЖІТІ, 1999 – 430 с.

24. Виробництво будівельних матеріалів. Методика розрахунку та норми часу, виробітку і нормативи чисельності робітників на виробництві будівельних матеріалів. Книга 33. За редакцією Вітвіцького В.В. – К. : ТОВ «Комплекс Віта», 1995. – 498 с.

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

26. Крючков А.І. Оптимізація продуктивності екскаваторів на кар'єрі за критерієм енергоємності / А.І. Крючков, Л.І Євтеєва // ISSN 2074-1537 Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. – 2014. – Вип. 1/2014(13).

|      |      |          |        |      |                           |      |
|------|------|----------|--------|------|---------------------------|------|
|      |      |          |        |      | <i>КГТБ.ДР24.33.ЛР.ПЗ</i> | Арк. |
|      |      |          |        |      |                           | 3    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                           |      |

27. Біляков Ю.І. Проектування екскаваторних робіт / Ю.І. Біляків. - М.: Надра, 1983. – 349 с.
28. Юматов Б.П. Будівництво та реконструкція рудних кар'єрів / Б.П. Юматов, Ж.В. Бунін. - М.: Надра, 1978. - 312 с.
29. Ребіндер П.А. Шрейнер Л.А., Жигач К.Ф. Понижувачі твердості у бурінні (фізико-хімічний метод полегшення механічного руйнування твердих гірських порід при бурінні). - М.: Вид. АН СРСР, 1944. - 199 с.
30. Шашенко О.М. Механіка гірських порід / О.М. Шашенко // Навч. Посібник. Дніпропетровськ: Національна гірнича академія України, 2002. 302 с.
31. Інженерна Бондаренко В.І., Медяник В.Ю., Руденко М.К. Вугільна шахта: підручник для ВУЗів Дніпро: РВК НТУ «ДП», 2020. – 360 с.
32. Фізико-хімічна геотехнологія [Текст]: навч. посібник / М.М. Табаченко, О.Б. Владико, О.Є. Хоменко, Д.В. Мальцев – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 310 с.
33. Фізика нафтового і газового пласта: підручник / І.М. Купер, А.В. Угриновський. – Івано-Франківськ. нац. техн. ун-т нафти і газу. – ІваноФранківськ: ІФНТУНГ, 2018. 447 с.
34. Білецький В.С., Олійник Т.А., Смирнов В.О., Скляр Л.В. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина І. Підготовчі процеси Навчальний посібник. — Кривий Ріг : ФОП Чернявський Д. О., 2019. — 199 с. — ISBN 978-617-7553-73-0
35. Білецький В.С., Олійник Т.А., Смирнов В.О., Скляр Л.В. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина ІІ. Основні процеси Навчальний посібник. — Кривий Ріг : ФОП Чернявський Д. О., 2019. — 211 с. — ISBN 978-617-7553-80-8.
36. Кравець В.Г., Білецький В.С., Смирнов В.О. Техніка і технологія збагачення корисних копалин Навчальний посібник. — Київ: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (КПІ ім. Ігоря Сікорського), 2019. — 286 с.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.ЛР.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    | 4    |

37. Бизов В.Ф. Основи технології гірничого виробництва. Т.IX «Гірничі машини» //В.Ф. Бизов. - Кривий Ріг: Мінерал, 2000.

38. Про затвердження Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом. Держгірпромнагляд. Наказ №61 від 18.03.2010.

39. Маланчук З.Р. Гідровидобуток корисних копалин. Навчальний посібник // З.Р. Маланчук, С.Р. Боблях, Є.З. Маланчук. - Рівне: НУВГП, 2009. - 280 с.

40. Возний В.Р. Основи гірничого виробництва // В.Р. Возний, Р.С. Яремійчук. - К.: Кондор, 2006. - 376 с.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.33.ЛР.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    | 5    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |