

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 випускної кваліфікаційної роботи  
бакалавра

на тему: «Обґрунтування доцільності застосування мобільного дробарно-  
сортувального комплексу за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,  
групи РР-50  
спеціальності 184 «Гірництво»,  
освітньо-професійна програма:  
«Гірництво»

Виконавець: Поліщук Є.О. 

 Керівник: Підвисоцький В.Т.

Рецензент: Шамрай В.І. 

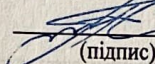
# ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: 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

  
(підпис)

Башинський С.І.  
(Прізвище та ініціали)

“05” “04” 2024 р.

## ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Поліщук Євгеній Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** Обґрунтування доцільності застосування мобільного дробарно-сортувального комплексу за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»

**Керівник роботи** д.геол.н., проф., Підвисоцький Віктор Тодосійович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “05”04 2024р.№132/с

2. **Строк подання студентом роботи:** \_\_\_\_\_

3. **Вихідні дані до роботи:** результати геологічної розвідки родовища Осники; проект розробки родовища лабрадориту Осники виконаний на замовлення ТОВ «БІЕМБІСІ-ГРАНІТ».

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** обґрунтування доцільності обраної до розгляду теми; геологічна характеристика геологічної будови родовища лабрадориту Осники; дослідження технології видобування корисної копалини за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»; організація охорони праці під час виконання видобувних робіт; розробка та техніко-економічне обґрунтування запропонованих впроваджень.

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):** Зведено-суміщений план гірничих виробок ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»; Геологічні розрізи родовища лабрадориту Осники; Паспорт відпрацювання ГРШ; Технологічні схема видобування корисної копалини в умовах ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»; Паспорт виконання відвальних робіт; Загальний вигляд та основні розміри мобільного дробарно-сортувального комплексу METSO LT-120; Порівняння ТЕП роботи ТОВ «БІЕМБІСІ-Г».

## 6. Консультанти розділів роботи:

| Розділ           | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата                                                                       |                  |
|------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|                  |                                           | завдання видав                                                                     | завдання прийняв |
| Розділ 1         | д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.        |  |                  |
| Розділ 2         | д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.        |                                                                                    |                  |
| Розділ 3         | д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.        |                                                                                    |                  |
| Розділ 4         | д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.        |                                                                                    |                  |
| Графічні додатки | д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.        |                                                                                    |                  |

## 7. Дата видачі завдання

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

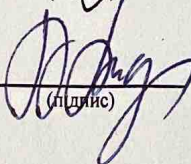
| № з/п | Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи                 | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1     | Підготовчий етап                                              | 10.01.24 - 20.01.24           |          |
| 2     | Розділ 1                                                      | 21.01.24 - 10.02.24           |          |
| 3     | Розділ 2                                                      | 11.02.24 - 05.03.24           |          |
| 4     | Розділ 3                                                      | 06.03.24 - 25.03.24           |          |
| 5     | Розділ 4                                                      | 26.03.24 - 20.04.24           |          |
| 6     | Висновки, списки використаної літератури та оформлення роботи | 21.04.24 - 10.05.24           |          |
| 7     | Завершальний етап                                             | 11.05.24 - 20.05.24           |          |

Студент

  
(підпис)

ПОЛІЩУК Є.О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

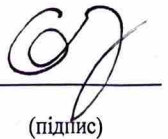
  
(підпис)

ПІДВИСОЦЬКИЙ В.Т.  
(прізвище та ініціали)

Я, **ПОЛІЩУК Євгеній**, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: **«Обґрунтування доцільності застосування мобільного дробарно-сортувального комплексу за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»** виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«11» 06 2024 р.



(підпис)

## ЗМІСТ

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП.....                                                                                     | 7  |
| РОЗДІЛ 1. Характеристика родовища лабрадориту Осники.....                                      | 12 |
| 1.1. Загальні відомості про родовище та етапи його розвідки .....                              | 12 |
| 1.2. Геологічна будова родовища .....                                                          | 15 |
| 1.3. Літологічний опис порід .....                                                             | 15 |
| 1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища .....                                             | 18 |
| 1.5. Якісна характеристика корисної копалини .....                                             | 19 |
| РОЗДІЛ 2. Технологічні особливості видобування корисних копалин за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» ..... | 22 |
| 2.1. Загальні відомості про ТОВ «БІЕМБІСІ-Г».....                                              | 22 |
| 2.2. Система розробки родовища .....                                                           | 24 |
| 2.2.1. Загальні положення .....                                                                | 24 |
| 2.2.2. Розкривні роботи .....                                                                  | 27 |
| 2.2.3. Видобувні роботи .....                                                                  | 28 |
| 2.2.4. Відвалоутворення .....                                                                  | 33 |
| 2.2.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами.....                      | 35 |
| 2.3. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування .....                                       | 36 |
| 2.3.1. Обслуговування та експлуатація виймального устаткування .....                           | 36 |
| 2.3.2. Кар'єрний транспорт.....                                                                | 37 |
| 2.4. Електропостачання кар'єру .....                                                           | 39 |
| 2.5. Водовідлив.....                                                                           | 40 |

|           |      |                  |        |      |                                            |      |         |
|-----------|------|------------------|--------|------|--------------------------------------------|------|---------|
|           |      |                  |        |      | КГТБ.ДР24.22.ЗМ.ПЗ                         |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата | Зміст                                      |      |         |
| Студент   |      | Поліщук Е.О.     |        |      |                                            |      |         |
| Керівник  |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                            |      |         |
| Кер.розд. |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                            |      |         |
| Н. Контр. |      | Башинський С.І.  |        |      |                                            |      |         |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                            |      |         |
|           |      |                  |        |      | Літ.                                       | Арк. | Аркушів |
|           |      |                  |        |      |                                            |      |         |
|           |      |                  |        |      | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво» |      |         |

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| РОЗДІЛ 3. Охорона праці та навколишнього середовища .....                                                       | 41 |
| 3.1. Охорона праці.....                                                                                         | 41 |
| 3.2. Охорона надр та навколишнього середовища .....                                                             | 46 |
| РОЗДІЛ 4. Техніко-економічні показники роботи ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» .....                                            | 48 |
| 4.1. Розробка рішень стосовно організації технологічного процесу виробництва<br>щебеню з відвальних порід ..... | 48 |
| 4.1. Об'єм виробництва і розрахунок очікуваного річного валового доходу .....                                   | 55 |
| 4.3. Штатна відомість підприємства та розрахунок фонду заробітної платні.....                                   | 56 |
| 4.4. Розрахунок експлуатаційних витрат.....                                                                     | 58 |
| 4.5. Обґрунтування економічної доцільності запропонованих впроваджень .....                                     | 59 |
| ВИСНОВКИ.....                                                                                                   | 66 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....                                                                            | 68 |

|     |     |        |     |      |                    |      |
|-----|-----|--------|-----|------|--------------------|------|
|     |     |        |     |      | КГТБ.ДР24.22.ЗМ.ПЗ | Арк. |
|     |     |        |     |      |                    |      |
| мн. | рк. | докум. | пис | дата |                    |      |

## ВСТУП

Житомирська область, розташована в північній частині України, володіє багатими запасами граніту та інших магматичних порід, що робить її одним з провідних регіонів країни з видобутку блочного каменю. Ця галузь відіграє важливу роль у розвитку економіки регіону, забезпечуючи робочі місця та надходження до бюджету.

За даними Державної служби статистики України, обсяг видобутку блочного каменю в Житомирській області протягом останніх років має тенденцію до зростання. У 2023 році було видобуто 1,2 млн. м<sup>3</sup> каменю, що на 15% більше, ніж у 2022 році. Цьому зростанню сприяла низка факторів, зокрема: зростання попиту на натуральний камінь на внутрішньому та зовнішньому ринках; інвестиції в модернізацію та розширення виробничих потужностей; покращення державної підтримки галузі.

Каменевидобувна галузь Житомирської області представлена як великими підприємствами, так і малими та середніми компаніями. Найбільшими виробниками блочного каменю в регіоні є: «Житомирський граніт», «Коростенський граніт», «Овруцький граніт», «Нова Вовчиця». Ці підприємства володіють значними запасами корисних копалин, сучасними технологіями видобутку та обробки каменю, а також налагодженими каналами збуту продукції.

Основними районами видобутку блочного каменю в Житомирській області є: Коростенський район, Житомирський район, Овруцький район, Народицький район. У цих районах зосереджено найбільше родовищ граніту, що відповідають вимогам до якості та розмірів блочного каменю.

Блочний камінь, що видобувається в Житомирській області, користується великим попитом на світовому ринку. Основними покупцями українського

|           |      |                  |        |      |                    |                                            |         |
|-----------|------|------------------|--------|------|--------------------|--------------------------------------------|---------|
|           |      |                  |        |      | КГТБ.ДР24.22.ВС.ПЗ |                                            |         |
|           |      |                  |        |      |                    |                                            |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                    |                                            |         |
| Студент   |      | Поліщук Е.О.     |        |      | Вступ              | Літ.                                       | Арк.    |
| Керівник  |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                    |                                            | Аркушів |
| Кер.розд. |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                    |                                            |         |
| Н. Контр. |      | Башинський С.І.  |        |      |                    | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво» |         |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                    |                                            |         |

граніту є: Польща, Німеччина, Італія, Китай, США. Експорт блочного каменю з Житомирської області протягом останніх років також має тенденцію до зростання. У 2023 році було експортовано 0,8 млн. м<sup>3</sup> каменю, що на 20% більше, ніж у 2022 році.

Загалом, каменевидобувна галузь Житомирської області є важливою складовою економіки регіону. Її розвиток має значний потенціал для зростання обсягів видобутку та експорту каменю, а також створення нових робочих місць. До того ж, дана галузь має значний потенціал для розвитку. Завдяки багатим запасам корисних копалин, сприятливим геологічним умовам та кваліфікованим кадрам, регіон може стати одним з провідних центрів видобутку та обробки блочного каменю в Україні та світі.

Для реалізації цього потенціалу необхідно перш за все вдосконалити державне регулювання галузі шляхом розроблення та прийняття стратегії розвитку каменевидобувної галузі Житомирської області. Важливими каталізаторами розвитку можуть стати створення сприятливих умови для інвестицій в галузь, збільшення державного фінансування на геологорозвідувальні роботи та посилення контроль за дотриманням правил видобутку та обробки каменю.

Не менш важливими є кроки в напрямку модернізації виробничих потужностей підприємств шляхом впровадження новітніх технологій видобутку та обробки каменю, оновлення обладнання та техніки, підвищення кваліфікації працівників.

Разом, це дозволить перш за все розширити ринки збуту продукції, активно просувати продукцію на світовому ринку, створити спільні підприємства з іноземними партнерами. Окрім цього, реалізація запропонованих вище заходів дозволить каменевидобувній галузі Житомирської області зробити значний крок вперед у своєму розвитку, що сприятиме зростанню економіки регіону та створенню нових робочих місць.

|       |       |           |            |      |                    |      |
|-------|-------|-----------|------------|------|--------------------|------|
|       |       |           |            |      | КГТБ.ДР24.22.ВС.ПЗ | Арк. |
| Змн.З | Арк.А | № докум.№ | Підпис/Під | Дата |                    |      |

Проте, як і будь-яка галузь, що пов'язана з видобутком корисних копалин, видобування блочного каменю має помітний та досить значний негативний вплив на довкілля, зокрема через утворення значних обсягів відходів.

Під час видобутку блочного каменю утворюються два основних види відходів: пуста порода (це ґрунт, який не містить корисного копалина, зазвичай пусту породу видаляють, щоб отримати доступ до родовища) та великорозмірні відходи, які являють собою блоки некондиційних розмірів, або ж некондиційної якості (за рахунок наявності включень, підвищеної кількості тріщин, тощо).

Кількість відходів, яка утворюється під час видобутку блочного каменю, залежить від ряду факторів, таких як методика видобування, якість та геологічні особливості родовища, технологія видобування, тощо.

Відтак, за деякими оцінками, під час видобутку 1 м<sup>3</sup> блочного каменю в Житомирській області утворюється близько 2-3 м<sup>3</sup> відходів (як наслідок, близько 2-3 млн. м<sup>3</sup> відходів каменедобувної промисловості на рік).

Отже, утворення значних обсягів відходів каменедобувної промисловості є актуальною проблемою в Житомирській області з кількох причин.

По-перше, це забруднення довкілля, оскільки відходи каменедобувної промисловості можуть забруднювати ґрунт, воду та повітря.

По-друге, зайняття земельних ресурсів, адже відвали відходів каменедобувної промисловості займають значні площі земель, які могли б використовуватися для інших цілей.

По-третє, це ризик виснаження природних ресурсів, так як видобування корисних копалин є виснажливим процесом, і утворення відходів лише посилює цю проблему. Для вирішення даної проблеми може бути застосовано мобільні дробарно-сортувальні комплекси (МДСК) задля переробки великорозмірних відходів застосуванням мобільних дробарно-сортувальних комплексів для переробки відходів каменевидобувних підприємств з видобутку блочного каменю

Як зазначалось вище, каменевидобувна галузь, зокрема видобуток блочного каменю, є важливою сферою економіки України. Проте, як і будь-яка галузь,

|       |       |           |            |      |                    |      |
|-------|-------|-----------|------------|------|--------------------|------|
|       |       |           |            |      | КГТБ.ДР24.22.ВС.ПЗ | Арк. |
| Змн.З | Арк.А | № докум.№ | Підпис/Під | Дата |                    |      |

пов'язана з видобуванням корисних копалин, вона має й значний негативний вплив на довкілля, зокрема через утворення значних обсягів відходів. Переробка цих відходів є важливим завданням, яке може допомогти зменшити негативний вплив галузі на довкілля та створити нові економічні можливості.

Мобільні дробарно-сортувальні комплекси (МДСК) стають дедалі популярнішим рішенням для переробки відходів каменедобувної промисловості. Ці комплекси мають ряд переваг перед стаціонарними дробарно-сортувальними заводами, зокрема:

- МДСК можуть бути легко переміщені з одного місця на інше, що робить їх ідеальними для переробки відходів на місці видобутку;

- МДСК можуть бути налаштовані для переробки різних типів відходів, які часто мають дуже різний гранулометричний склад та фізико-механічні властивості;

- МДСК можуть значно знизити витрати на переробку відходів, що робить їх економічно вигідним рішенням для каменедобувних підприємств.

Використання МДСК є поширеною практикою для переробки відходів каменедобувної промисловості в багатьох країнах світу, наприклад:

- у США МДСК використовуються для переробки відходів гранітного та мармурового видобутку, а також для виробництва щебню та будівельних матеріалів;

- у Канаді МДСК використовуються для переробки відходів видобутку лабрадориту, а також для виробництва щебню для дорожнього будівництва;

- в Австралії МДСК використовуються для переробки відходів видобутку золота, міді та інших корисних копалин.

Відповідно МДСК можуть бути ефективно використані і для переробки відходів лабрадориту. Ці комплекси можуть подрібнити відходи на фракції різного розміру, які потім можуть бути використані для виробництва щебню, будівельних матеріалів або інших виробів.

|       |       |           |            |      |                    |      |
|-------|-------|-----------|------------|------|--------------------|------|
|       |       |           |            |      | КГТБ.ДР24.22.ВС.ПЗ | Арк. |
| Змн.З | Арк.А | № докум.№ | Підпис/Під | Дата |                    |      |

Як наслідок, застосування МДСК для переробки відходів за умов «БІЕМБІСІ-Г» є доцільним та перспективним рішенням. Ці комплекси мають ряд переваг перед стаціонарними дробарно-сортувальними заводами, а також успішно використовуються в багатьох країнах світу. Переробка відходів лабрадориту за допомогою МДСК дозволяє отримати цінну сировину для виробництва щебню, будівельних матеріалів та інших виробів.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 34 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 70 сторінок, з яких: 15 таблиць, 3 рисунків та - додатків.

|       |       |           |           |      |                    |      |
|-------|-------|-----------|-----------|------|--------------------|------|
|       |       |           |           |      | КГТБ.ДР24.22.ВС.ПЗ | Арк. |
| Змн.З | Арк.А | № докум.№ | ПідписПід | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 1. Характеристика родовища лабрадориту Осники

### 1.1. Загальні відомості про родовище та етапи його розвідки

Освоєння родовищ корисних копалин є складною задачею, яка потребує обґрунтованих рішень, стосовно визначення техніко-економічних показників ефективності планової діяльності. Відповідно, процес виконання підготовчих (геолого-пошукових, геолого-розвідувальних) робіт є досить довготривалим.

Якщо говорити в контексті родовища лабрадориту Осники, то воно не є виключенням, його освоєння розпочалось більше 50 років назад і складається з п'яти основних етапів.

Перший етап датується початком 1950-их років. В цей період, було проведено геологічну зйомку масштабу 1:200 000, яка виявила виходи лабрадориту в районі села Осники. Проведено гірничопрхідницькі роботи (шурфи, траншеї) для вивчення геологічної будови та мінерального складу лабрадориту. Здійснено відбір проб лабрадориту для лабораторних досліджень.

Другий етап припадає на 1960-ті роки. До нього відноситься проведення детальної геологічної зйомки масштабу 1:10 000, яка дозволила скласти карту родовища та визначити його запаси. Проведення бурових робіт для вивчення глибинної будови родовища. Проведення лабораторних досліджень фізико-механічних властивостей лабрадориту.

Третій етап умовно займав 1970-ті роки. Впродовж нього було виконано розробку техніко-економічного обґрунтування розробки родовища, проведено детальну розвідку родовища, включаючи буріння свердловин, проходку гірничопрхідницьких виробок та відбір проб, за результатом чого було виконано оцінку запасів та якості лабрадориту.

|           |      |                  |        |      |                                               |  |  |                                            |      |         |
|-----------|------|------------------|--------|------|-----------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------|------|---------|
|           |      |                  |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ                            |  |  |                                            |      |         |
|           |      |                  |        |      |                                               |  |  |                                            |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                               |  |  |                                            |      |         |
| Студент   |      | Поліщук Е.О.     |        |      | Характеристика родовища<br>лабрадориту Осники |  |  | Літ.                                       | Арк. | Акрушів |
| Керівник  |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                               |  |  |                                            |      |         |
| Кер.розд. |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                               |  |  | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво» |      |         |
| Н. Контр. |      | Башинський С.І.  |        |      |                                               |  |  |                                            |      |         |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                               |  |  |                                            |      |         |

Четвертий етап припав на 1980-ті роки, впродовж якого було затверджено проект розробки родовища та почато будівництво гірничодобувного комплексу.

П'ятий етап, який відбувався впродовж 1990-их років, і загалом можна сказати що і до сьогодні, полягає у розробці родовища лабрадориту Осники, видобутку та переробці лабрадориту.

Для розуміння особливостей геологічної будови родовища та для визначення ступеню оптимальності підібраних параметрів розробки родовища, доцільним буде навести загальну характеристику району розташування родовища. Географічно, родовище лабрадориту Осники знаходиться в Житомирській області, на північ від міста Житомир, в межах Коростенського плутону Українського кристалічного щита. Найближчі населені пункти – села Осники, Нова Рудня, Кам'янка.

Рельєф місцевості в районі родовища лабрадориту Осники - полого-хвилястий, з переважанням рівнинних і слабохвилястих форм. Висота над рівнем моря - 180-200 м.

Важливим при дослідженні і плануванні розробки родовищ є врахування геоморфологічних особливостей місцевості, в межах якої воно розташоване. Зокрема, вододіли в межах даної місцевості широкі, пологі, з пологими схилами. Яри та балки неглибокі, з пологими схилами, густо розчленовують територію. Заплави невеликі, задерновані, подекуди заболочені. Річкова мережа досить густа, представлена невеликими річками та струмками.

Серед геоморфологічних процесів прослідковується ерозія – найбільш активний процес, що призводить до розчленування території ярами та балками. Акумуляція, яка спостерігається в заплавах річок, де відбувається відкладення наносів. Вивітрювання, власне як інтенсивне фізичне, так і хімічне, що призводить до руйнування гірських порід та утворення пухких відкладів.

Отже, геоморфологічні умови в районі родовища лабрадориту Осники в цілому сприятливі для його розробки. Полого-хвилястий рельєф та густа річкова мережа полегшують доступ до родовища та транспортування лабрадориту. Яри та

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

балки можуть ускладнювати розробку родовища, але їхній вплив можна мінімізувати за допомогою відповідних заходів.

Родовище лабрадориту Осники розташоване в зоні помірно-континентального клімату. Характеризується чітко вираженими чотирма сезонами. Весна триває з березня по травень. Середня температура повітря  $+5^{\circ}\text{C}$  -  $+15^{\circ}\text{C}$ , опадів випадає помірна кількість. Літо триває з червня по серпень, середня температура повітря  $+15^{\circ}\text{C}$  -  $+25^{\circ}\text{C}$ , опадів випадає найбільше. Осінь триває з вересня по листопад, середня температура повітря  $+5^{\circ}\text{C}$  -  $+15^{\circ}\text{C}$ , опадів випадає помірно. Зима, триває з грудня по лютий, середня температура повітря  $-5^{\circ}\text{C}$  -  $-15^{\circ}\text{C}$ , опадів випадає мало, переважно у вигляді снігу.

Впродовж року переважають західні та південно-західні вітри.

Температура:

- середньорічна температура повітря:  $+5^{\circ}\text{C}$  -  $+7^{\circ}\text{C}$ ;
- абсолютний максимум температури:  $+35^{\circ}\text{C}$ ;
- абсолютний мінімум температури:  $-35^{\circ}\text{C}$ .

Річна кількість опадів становить 500-600 мм, найбільш вологий місяць – червень, а найсухіший місяць – лютий.

Сніговий покрив тримається 100-120 днів на рік. Середня товщина снігового покриву - 20-30 см. Вегетаційний період триває 150-160 днів.

Як наслідок, низькі зимові температури можуть ускладнювати проведення гірничопрохідницьких робіт та видобуток лабрадориту. Весняні та осінні опади можуть призводити до розмиву ґрунтових доріг та ускладнювати транспортування лабрадориту. Літні опади можуть призводити до підтоплення кар'єру та гірничопрохідницьких виробок. Проте загалом, клімат родовища лабрадориту Осники має помірно-континентальний характер. Низькі зимові температури, весняні та осінні опади, а також літні опади можуть ускладнювати розробку родовища, проте може бути виконана мінімізація впливу клімату на розробку родовища шляхом застосування відповідних заходів.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## 1.2. Геологічна будова родовища

Родовище лабрадориту Осники розташоване в межах Коростенського плутону Українського кристалічного щита. Коростенський плутон – це масивне інтрузивне тіло гранітів, яке сформувалося в архейську еру. Лабрадорит представлений масивними тілами, які залягають у вигляді жил, лінз і штоків серед гранітів. Контакти лабрадориту з гранітами різкі, чітко виражені.

Родовище лабрадориту залягає в товщі гранітів архейського віку. Граніти представлені різними фазами: ранні граніти – крупнозернисті, сірого або рожевого кольору; пізні граніти – порфіроподібні, сірого або рожевого кольору.

Лабрадорит складається з лабрадору (60-70%), плагіоклазу (20-30%), піроксенів (5-10%), магнетиту, ільменіту, апатиту та інших мінералів. Лабрадор є основним мінералом лабрадориту, представлений лужним плагіоклазом з лабрадоризацією. Лабрадоризація - це явище іризації, яке обумовлено інтерференцією світла в мікроскопічних тріщинах мінералу. Плагіоклаз представлений олігоклазом та андезином. Піроксени представлені моноклінним піроксеном (авгітом). Магнетит – різновид сульфідів, являє магнітну руду. Ільменіт - титанова руда. Апатит – присутній у вигляді акцесорного мінералу.

Лабрадорит характеризується високою твердістю (6,5-7 за шкалою Мооса), щільністю (2,6-2,7 г/см<sup>3</sup>), міцністю при стисненні (150-200 МПа).

Запаси лабрадориту на родовищі Осники оцінюються приблизно в 100 млн м<sup>3</sup>. Лабрадорит досить добре піддається видобутку та обробці.

## 1.3. Літологічний опис порід

Важливим параметром, який характеризує породу та допомагає підібрати оптимальні параметри системи розробки родовища є літологічна характеристика порід. Відомості стосовно геологічного розрізу та літологічного складу порід родовища лабрадориту Осники наведені в таблиці 1.1.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 1.1

## Геолого-літологічний розріз родовища Лабрадориту Осники

| Вікова та літологічна характеристика порід                                                                                                                                                                                                                                              | Потужність шару, м |       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                         | від                | до    | середня |
| Ґрунтово-рослинний шар (Q) <br> пухкі, переважно супіщані відкладення з органічними включеннями. Формуються в сучасних умовах. Мінеральний склад: кварц, польовий шпат, слюди, глинисті мінерали. Віковий індекс: четвертинний. Форми залягання: суцільний, невитриманий за потужністю. | 0 м                | 0,5 м | 0,25 м  |
| Супіщано-суглинисті маси (Q2) <br> водно-льодовикові відкладення. Формуються в умовах зандрового поля. Мінеральний склад: кварц, польовий шпат, слюди, глинисті мінерали. Віковий індекс: середній плейстоцен. Форми залягання: суцільний, витриманий за потужністю.                    | 0,5 м              | 3 м   | 1,75 м  |
| Жорства (Q2) <br> водно-льодовикові відкладення. Формуються в умовах зандрового поля. Мінеральний склад: кварц, польовий шпат, слюди, глинисті мінерали. Віковий індекс: середній плейстоцен. Форми залягання: лінзоподібні, невитримані за потужністю.                                 | 3 м                | 5 м   | 4 м     |
| Вивітрілий лабрадорит (AR) <br> продукти вивітрювання лабрадориту. Мінеральний склад: лабрадор, вторинні мінерали (каолініт, ільменіт, магнетит). Віковий індекс: архей. Форми залягання: суцільний, витриманий за потужністю.                                                          | 5 м                | 10 м  | 7,5 м   |
| Лабрадорит (AR) <br> масивні тіла, які залягають у вигляді жил, лінз і штоків. Мінеральний склад: лабрадор (60-70%), плагіоклаз (20-30%), піроксени (5-10%), магнетит, ільменіт, апатит та інші мінерали. Віковий індекс: архей. Форми залягання: суцільний, витриманий за потужністю.  | 10 м               | 63 м  | 36,5 м  |

Відповідно до таблиці 1.1, до четвертинного періоду (Q) належать ґрунтово-рослинний шар, супіщано-суглинисті маси, жорства. Архейський період (AR) представлений вивітрілим лабрадоритом та лабрадорит.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Власне породи четвертинного періоду є наймолодшими за геологічним віком та характеризуються значними змінами клімату та рельєфу. Цей період відзначається формуванням ґрунтово-рослинного шару, супіщано-суглинистих мас та жорстви в результаті водно-льодовикової діяльності.

Архейський період є найдавнішим геологічним періодом, який характеризується інтенсивною тектонічною та магматичною активністю. Цей період відзначається формуванням лабрадориту в результаті інтрузивної діяльності.

Власне геологічний розріз родовища лабрадориту Осники відображає складну геологічну історію даної території. Родовище лабрадориту залягає в архейських гранітах і перекрите четвертинними відкладеннями. Лабрадорит з цього родовища є цінною сировиною для будівельної та кам'яної промисловості.

Оскільки родовище лабрадориту Осники формувалося в архейський період, який характеризується інтенсивною тектонічною та магматичною активністю, його утворення сильно пов'язане з магматизмом. Якщо аналізувати інтрузивну діяльність, то доцільно відмітити, що в архейський період на території сучасного родовища Осники відбулося виверження магми, яка сформувала Коростенський плутон – масивне тіло гранітів. Під час кристалізації магми відбувався процес її диференціації, в результаті якого утворилися різні за складом породи: ранні дрібно- та крупнозерністі граніти, а також пізні порфіроподібні граніти.

Якщо розглядати процеси вивітрювання, то перш за все потрібно відмітити фізичне вивітрювання, зумовлене дією перепадів температур, сонячної радіації та механічного руйнування, під час якого відбувалося розтріскування та розпад гранітів. Хімічне вивітрювання було зумовлене дією хімічно активних речовин (води, кисню, вуглекислого газу) відбувалося розчинення та розклад гранітів з утворенням вторинних мінералів (каолінит, ільменіт, магнетит).

Власне у формуванні самого лабрадориту брали участь вторинні процеси. В результаті вивітрювання гранітів утворилися пухкі продукти вивітрювання, які згодом під впливом високих температур і тисків перетворилися на лабрадорит.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

В архейський період територія сучасного родовища Осники зазнала складчастих рухів, в результаті яких утворилися складки та розломи.

Формування родовища лабрадориту Осники відбувалось за умов складних і багатоетапних процесів, які відбувались в архейський період. Цей процес включав в себе інтрузивну діяльність, диференціацію магми, вивітрювання, вторинні процеси, тектоніку та метаморфізм. В результаті цих процесів утворилося унікальне родовище лабрадориту з високими якісними характеристиками.

#### ***1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища***

Як згадувалось раніше, родовище лабрадориту Осники розташоване в межах Коростенського плутону Українського кристалічного щита. Родовище залягає в товщі гранітів архейського віку. Безпосередньо лабрадорит представлений масивними тілами, які залягають у вигляді жил, лінз і штоків серед гранітів. Контакти лабрадориту з гранітами різкі, чітко виражені.

Превалюючим типом підземних вод у межах родовища є тріщинно-жилінні, пов'язані з розломами та тріщинами в гранітах і лабрадориті. Режим підземних вод – невідновлюваний та вони є безнапірні. Це прісні води, які за гідрохімічним типом належать до  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ , з рівнем мінералізації: 0,05-0,1 г/л.

Рівень підземних вод встановлений за допомогою свердловин. Динаміка підземних вод: фільтрація відбувається повільно, через низьку водопроникність гранітів і лабрадориту; водообмін обмежений.

Очікуваний приплив води у відпрацьований простір кар'єру за рахунок підземних вод: швидкість притоку 0,01-0,05 м/добу, об'єм 0,05-0,25 м<sup>3</sup>/добу на 1 м<sup>2</sup> площі дна кар'єру. Приплив дощових вод залежить від періоду року, в середньому у сухий період він не перевищує 0,65-0,7 м<sup>3</sup>/добу на 1 м<sup>2</sup> площі дна кар'єру, якщо аналізувати зливові води, то у цьому разі 10-14 м<sup>3</sup>/добу на 1 м<sup>2</sup> площі дна кар'єру.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Загалом гідрогеологічні умови родовища лабрадориту Осники характеризуються наявністю тріщинно-жильних підземних вод невідновлюваного режиму.

### **1.5. Якісна характеристика корисної копалини**

Важливими властивостями сировини для виготовлення виробів з каменю є мінеральний склад (табл. 1.2), фізико-механічні властивості (табл. 1.3), оптичні властивості (табл. 1.4), хімічний склад (табл.1.5). Сукупність значень даних властивостей визначатимуть перспективні напрямки його застосування у різних галузях народного господарства.

Таблиця 1.2

#### **Мінеральний склад лабрадориту родовища Осники**

| № з/п | Назва мінералу | Роль мінералу                                                         | Вміст мінералу, % |
|-------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | Лабрадор       | Основний мінерал, представлений лужним плагіоклазом з лабрадоризацією | 60-70             |
| 2     | Плагіоклаз     | Представлений олігоклазом та андезином                                | 20-30             |
| 3     | Піроксени      | Представлені моноклінним піроксеном (авгітом)                         | 5-10              |
| 4     | Магнетит       | Акцесорний мінерал                                                    | <1                |
| 5     | Ільменіт       | Акцесорний мінерал                                                    | <1                |
| 6     | Апатит         | Акцесорний мінерал                                                    | <1                |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 1.3

## Фізико-механічні властивості лабрадориту родовища Осники

| № з/п | Параметр                         | Значення | Одиниці виміру    |
|-------|----------------------------------|----------|-------------------|
| 1     | Твердість (наближена, за Моосом) | 6,5-7    | -                 |
| 2     | Щільність                        | 1,6-2,7  | г/см <sup>3</sup> |
| 3     | Міцність при стисненні           | 150-200  | МПа               |
| 4     | Стираність                       | 0,1-0,15 | г/см <sup>2</sup> |
| 5     | Морозостійкість                  | F50      | -                 |

Таблиця 1.4

## Оптичні властивості лабрадориту родовища Осники

| № з/п | Параметр            | Значення                                 |
|-------|---------------------|------------------------------------------|
| 1     | Показник заломлення | 1,565-1,575                              |
| 2     | Дволомлення         | 0,011-0,013                              |
| 3     | Плеохроїзм          | слабкий, від сірого до синювато-зеленого |
| 4     | Оптичний характер   | двовісний, негативний                    |

Таблиця 1.5

## Хімічний склад лабрадориту родовища Осники

| № з/п | Компонент                      | Вміст, % |
|-------|--------------------------------|----------|
| 1     | SiO <sub>2</sub>               | 52-56    |
| 2     | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 24-28    |
| 3     | CaO                            | 6-9      |
| 4     | Na <sub>2</sub> O              | 3-5      |
| 5     | K <sub>2</sub> O               | 0,5-1    |
| 6     | FeO                            | 0,5-1    |
| 7     | MgO                            | 0,2-0,5  |
| 8     | TiO <sub>2</sub>               | 0,1-0,5  |
| 9     | H <sub>2</sub> O               | 0,1-0,5  |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Для порід, які видобуваються як блочний камінь важливими показниками є також і значення їх декоративних властивостей. Лабрадорит родовища Осники – це унікальна гірська порода, яка цінується за свої декоративні властивості. Її краса та різноманітність роблять її одним з найбажаніших каменів для використання в архітектурі, дизайні та ювелірній справі.

Лабрадорит родовища Осники має широкий спектр кольорів, від сірого та сіро-зеленого до темно-сірого. Найбільш характерною рисою цього лабрадориту є його лабрадоризація – ірізація, що обумовлена інтерференцією світла в мікроскопічних тріщинах мінералу. Кольори лабрадоризації лабрадориту Осники можуть бути синіми, зеленими, жовтими, фіолетовими, червоними та іншими. Ця ірізація робить лабрадорит Осники одним з найкрасивіших і найбажаніших каменів у світі.

Лабрадорит Осники має зернисту текстуру з чітко вираженими кристалами лабрадору. Розмір зерен може варіюватися від дрібних до крупних, що дає можливість використовувати лабрадорит Осники для створення різних декоративних ефектів. Поверхня лабрадориту Осники може бути гладкою або шорсткою, залежно від обробки.

Лабрадорит родовища Осники добре піддається поліруванню, шліфуванню, різанню, свердлінню та обробці іншими способами. Полірована поверхня має скляний блиск і підкреслює його лабрадоризацію. Шліфована поверхня має матовий блиск і більш спокійний вигляд. З лабрадориту даного родовища можна виготовляти плити, куби та інші форми.

Лабрадорит використовується для облицювання фасадів будівель, виготовлення сходів, камінів, стільниць, скульптур та інших декоративних елементів. Його також використовують для виготовлення мозаїки, вітражів, тощо. Може використовуватися в будь-якому інтер'єрі, від класичного до сучасного.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 2. Технологічні особливості видобування корисних копалин за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»

### 2.1. Загальні відомості про ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»

Підприємство ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» було зареєстровано 22 лютого 2019 року. Статутний капітал компанії склав 1 000 000 грн. Основним видом діяльності компанії було визначено добування декоративного та будівельного каменю.

У 2020 році компанія отримала ліцензію на розробку родовища лабрадориту Осники. І вже у 2021 році розпочались передексплуатаційні розвідувальні роботи на родовищі та затверджено проект розробки родовища лабрадориту Осники.

Впродовж 2022 року вівся видобуток корисних копалин і на кінець року було розроблено проект та покладено початок будівництву заводу з переробки лабрадориту на базі діючого кар'єру, який було введено в роботу у 2023 році. Як наслідок, наразі компанія не лише видобуває блочну сировину, а й випускає досить широкий асортимент продукції з лабрадориту: плити, бруківка, мозаїка, стільниці та інші вироби.

Станом на 31.12.2023 року на підприємстві офіційно працювало 50 осіб. Так як підприємство є комплексним, і забезпечує повний цикл виготовлення виробів з каменю, починаючи від видобування сировини і закінчуючи виконання фактурної обробки готових виробів. Організаційна структура підприємства показана на рис. 2.1. Підприємство ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» є юридичною особою і в ході ведення комерційної діяльності спирається на ряд дозволів та постанов, перелік яких наведений нижче.

Ліцензія на розробку родовища лабрадориту Осники. Цей документ виданий Державною службою геології та надр України і дає ТОВ "БІЕМБІСІ-Г" право на розвідку та видобуток лабрадориту на родовищі Осники.

|           |      |                  |        |      |                                                          |                                            |         |
|-----------|------|------------------|--------|------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|
|           |      |                  |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ                                       |                                            |         |
|           |      |                  |        |      |                                                          |                                            |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                                          |                                            |         |
| Студент   |      | Поліщук Е.О.     |        |      | Технологічні особливості<br>видобування корисних копалин | Літ.                                       | Арк.    |
| Керівник  |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                                          |                                            | Аркушів |
| Кер.розд. |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                                          |                                            |         |
| Н. Контр. |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                          | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво» |         |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                          |                                            |         |



Рис.2.1. Структура ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»

Ліцензія на користування надрами. Цей документ виданий Державною службою геології та надр України і дає ТОВ "БІЕМБІСІ-Г" право на використання надр для видобутку лабрадориту на родовищі Осники.

Статут ТОВ «БІЕМБІСІ-Г». Цей документ визначає основні положення про діяльність компанії, її структуру, органи управління, права та обов'язки учасників.

Свідоцтво про державну реєстрацію. Цей документ підтверджує державну реєстрацію ТОВ "БІЕМБІСІ-Г" та надає їй право на здійснення господарської діяльності.

Нормативні документи:

Кодекс України про надра. Цей закон визначає правові засади користування надрами України, порядок надання дозволів на користування надрами, права та обов'язки користувачів надр.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Гірничий кодекс України. Цей закон визначає правові засади ведення гірничої справи в Україні, порядок надання дозволів на ведення гірничої справи, права та обов'язки гірничодобувних підприємств.

Правила безпечного ведення робіт з видобутку та переробки корисних копалин. Ці правила встановлюють вимоги до безпечного ведення робіт з видобутку та переробки корисних копалин, спрямовані на запобігання аваріям, травматизму та загибелі людей.

Акти оренди земельних ділянок:

Договір оренди земельної ділянки під родовище лабрадориту Осники. Цей договір укладається між ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» та власником земельної ділянки, на якій розташоване родовище лабрадориту Осники.

Договір оренди земельної ділянки під будівництво заводу з переробки лабрадориту. Цей договір укладається між ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» та власником земельної ділянки, на якій буде побудовано завод з переробки лабрадориту.

Важливо зазначити, що це лише загальний перелік дозволів, статутів, нормативних документів та актів оренди земельних ділянок, на основі яких функціонує ТОВ «БІЕМБІСІ-Г».

## **2.2. Система розробки родовища**

### *2.2.1. Загальні положення*

Видобуток корисних копалин на родовищі здійснюється в межах затверджених запасів, як за площею, так і за глибиною. Враховуючи гірничо-геологічні умови родовища, зокрема продуктивний пласт і фізико-механічні властивості корисних копалин та покриваючих порід, а також технологічні особливості видобутку блокового каменю і набутий досвід роботи на цьому та аналогічних родовищах, підприємство використовує транспортну систему з зовнішніми відвалами для розкривних порід.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Технологічна схема, використовувана підприємством, передбачає видобуток блоків у один або два етапи. При одностадійній схемі блоки відокремлюються від масиву безпосередньо на робочій поверхні. У двостадійній схемі моноліти спершу відривають від масиву, перевертають на поверхню уступу, а потім розколюють на блоки потрібних розмірів. Вибір схеми видобутку залежить від ступеня тріщинуватості масиву в конкретних умовах.

Висота уступу для видобутку варіюється від 3 до 6 метрів. Видобуток блокового каменю проводиться на уступах шляхом послідовної обробки зверху донизу. Окрім тріщинуватості масиву, висота уступу визначається технічними параметрами видобувного обладнання і не повинна перевищувати допустимі значення, встановлені «Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом» (НПАОП 0.00-1.24-10).

У поточний момент родовище охоплює три однакових уступи, розташовані на різних рівнях: +195, +189 і +186 метрів від рівня землі. Коли завершуються роботи по відпрацюванню уступу, між ними мають залишатися безпечні берми, ширина яких становить не менше  $0,2H_y$ . Враховуючи ці умови розробки, для уступу висотою 6 метрів безпечна ширина берми повинна бути щонайменше 1,2 метра. Ця вимога має велике значення з кількох причин:

1. Безпечні берми запобігають зсувам ґрунту та забезпечують стабільність схилів уступів, що зменшує ризик травмування робітників та пошкодження обладнання.
2. Вони створюють безпечні шляхи для руху робітників вздовж уступів, особливо під час їх виведення з експлуатації.
3. Берми допомагають відведенню підземних вод з уступів, що запобігає ерозії та утворенню небезпечних наслідків, таких як обвалення, чи відколювання шматків уступу.

Відповідно до інженерно-геологічних умов, визначених під час геологорозвідувальних робіт, кути нахилу схилів уступів відповідають вимогам,

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

зазначеним у розділі V, пунктах 1.2 та 6.5 НПАОП 0.00-1.24-10 "Правила безпеки праці при видобутку корисних копалин відкритим способом".

Кути нахилу схилів для робочих уступів такі:

- Для м'яких порід покриву — 60°;
- Для корисних копалин — 90°.

Кути нахилу схилів для неробочих уступів такі:

- Для м'яких порід покриву — 40°;
- Для корисних копалин — 70°.

Відповідно до пункту 6.3 глави V "Правил безпеки праці при експлуатації родовищ корисних копалин відкритим способом" (НПАОП 0.00-1.24-10), розміри робочої площадки на уступі мають бути достатніми для розміщення обладнання, сировинних матеріалів, необхідних запасів та забезпечення вільного проходу, із шириною не менше 10 метрів. Мінімальна ширина робочої площадки повинна бути не менше 3,0 метра.

Основні параметри системи розробки, які були ухвалені ТОВ "БІЕМБІСІ-Г", наведені у Таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Параметри системи розробки прийняті за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»

| №<br>п/п | Параметр                                 | Значення                              |                                       |
|----------|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|          |                                          | При проходженні<br>розкривних виробок | При проходженні<br>видобувних виробок |
| 1        | 2                                        | 3                                     | 4                                     |
| 1        | Абсолютні відмітки робочих<br>горизонтів | покрівля корисної<br>копалини         | +195 м; +189 м;<br>+183 м;            |
| 2        | Значення висоти уступу, м                | змінна, до 6 м                        | 3, 4 та 6 м                           |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Продовження таблиця 2.1

| 1 | 2                                |          | 3    | 4    |
|---|----------------------------------|----------|------|------|
| 3 | Ширина майданчика, м             |          | 22   | 30   |
| 4 | Значення ширини основи траншеї   |          | 15.5 | 15.5 |
| 5 | Кути відкосів                    | Робочі   | 60°  | 90°  |
|   |                                  | неробочі | 40°  | 75°  |
| 6 | Протяжність фронту ведення робіт |          | 120  | 90   |
| 7 | Берми                            |          | ≤4   | ≤1.2 |

### 2.2.2. Розкривні роботи

Серед типовидів пухких порід покриву виділяються наступні види:

- Грунтово-рослиннв покриви (ГРП) – мають товщину 0,2 м.
- Жовтаво-сірий, кварцовий, дрібнозернистий, глинистий пісок – потужність складає 1,4 м.
- Вивітрювальна кора, скельно-глиниста порода з уламками і гранітними валунами – товщина становить 1,2 м.

Середня товщина уступу покриву становить 2,8 метра. Роботи з видалення покриву проводяться на одному уступі, але можуть бути розділені на під-уступи для селективного видобутку і окремого зберігання покривних порід. ГРП видобувається першим під-уступом, а інші пухкі породи (пісчано-глинисті відклади та вивітрювальна кора) – другим під-уступом. Абсолютні висоти всіх під-уступів покриву є змінними. Кут нахилу робочого уступу вздовж видобутку складає 60°, тоді як неробочий уступ нахиляється під кутом 40°.

Планується виконання видобутку пухких порід покриву з використанням гідравлічного екскаватора Volvo EC220D. Скелетні породи, які не піддаються видобутку (скельний покрив), також будуть видобуватися механізованим

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

методом, подібно корисним копалинам (за допомогою бурових установок для свердління отворів, а потім розрізання шматків породи кабельною машиною). Для допоміжних робіт буде використовуватися бульдозер, зокрема для очищення робочих платформ та планування доріг кар'єру.

Транспортування порід до відвалів буде здійснюватися вантажівкою КрАЗ-6510 з вантажопідйомністю 12 тонн. Планується виконання робіт з видалення пухких порід принаймні за 3-4 місяці до початку видобутку корисних копалин.

Шар ґрунту та рослинного покриву в межах гірничої зони не придатний для біологічної рекультивації, але може бути використаний для відновлення порушених земель кар'єру. Крім того, пухкі породи покриву можуть бути застосовані для планування доріг кар'єру, наповнення доступних і кар'єрних доріг, промислових майданчиків та для будівництва рокової бар'єрної зони навколо периметру гірничої ділянки.

### 2.2.3. Видобувні роботи

План розробки формується з огляду на поставлені завдання виробництва та потребу у збереженні основних параметрів видобутку. Ураховуючи річну програму видобутку блоків обсягом 4288 кубічних метрів і реальні значення виходу товарної продукції у 20%, щорічна потреба у рудній масі становить 21,000 кубічних метрів.

Окрім лабрадориту, під час видобутку руди також добувається супутня порода, яка включає вивітряний лабрадорит товщиною від 0,1 до 0,8 м (з середньою товщиною 0,6 м).

Відповідно до класифікації СНіП IV-5-82, первинна та супутня гірнича маса відносяться до ґрунтів IX-X груп за класифікацією ЄНВ-88, а також до скель VI групи, що вказує на складність видобутку.

Процес видобутку передбачає відокремлення монолітів від гірського масиву, за яким слідує розколювання їх на блоки потрібних розмірів.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Припущені оптимальні розміри моноліту (використовуються для орієнтовних обчислень) становлять: довжина і ширина 6,0 м, а висота 3,0 м. Об'єм моноліту з такими розмірами становить 108,0 кубічних метрів.

Видобуток руди проводиться шляхом відокремлення її за допомогою провідного різального верстата DWS-37AX-8P. Кам'яні клинці або гідравлічні клинці використовуються для розколювання монолітів на блоки товарного розміру.

Таблиця 2.2

## Технічні характеристики канатного верстату QWSG-37AX-8P

| № з/п | Параметр                                     | Значення    | Од. виміру |
|-------|----------------------------------------------|-------------|------------|
| 1     | Сумарна потужність                           | 37          | кВт        |
| 2     | Потужність двигуна приводу                   | 0,75        | кВт        |
| 3     | Потужність двигуна обертання привідного шків | 1,1         | кВт        |
| 4     | Кут повороту робочого інструменту            | 360         | град.      |
| 5     | Діаметр привідного шків                      | 0,8         | м          |
| 6     | Радіальна швидкість різання                  | 0-780       | рад/хв     |
| 7     | Лінійна швидкість різання                    | 0-30        | м/с        |
| 8     | Діаметр направляючих шківів                  | 237         | мм         |
| 9     | Основні лінійні розміри                      | 256×127×125 | см         |
| 10    | Вага                                         | 2,5         | т          |
| 11    | Параметри мережі                             | 350/50      | В/Гц       |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

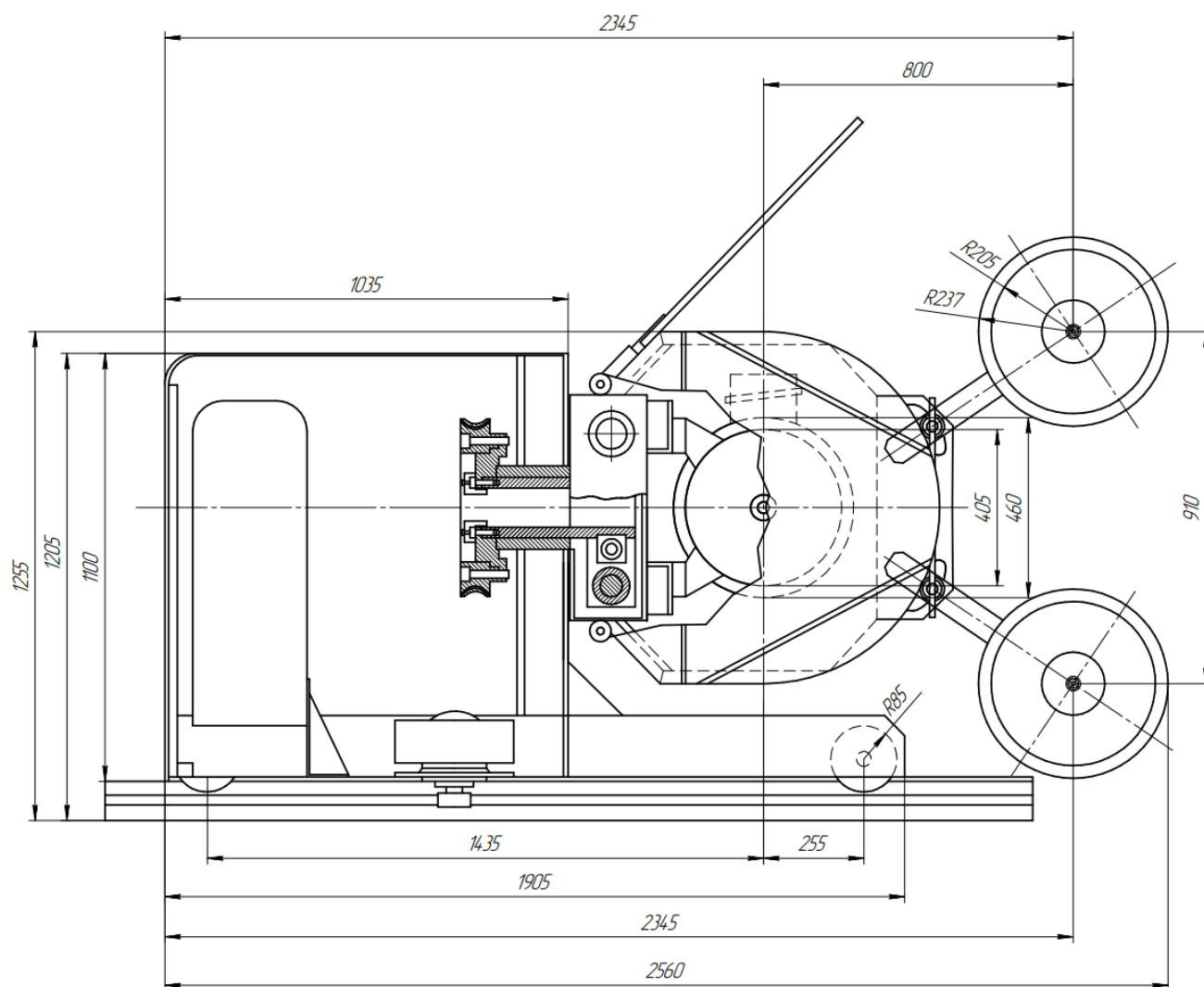


Рис.2.2. Основні лінійні розміри та загальний вигляд АКВ QWSG-37AX-8P

У процесі відокремлення моноліту та його розділення та блоки використовуються наступні методи:

1. Виконання вертикального свердління з діаметром свердловини 89,0 мм на висоту моноліту (3,0 м) за допомогою вертикального свердловинного верстата DRILL на краю призначеного моноліту.
2. Далі свердлять дві горизонтальні свердловини у підніжжі моноліту з діаметром 89,0 мм на ширину моноліту (6,0 м) за допомогою того ж DRILL, також у точці периметра моноліту, з метою перетину цих свердловин з раніше свердленими вертикальними свердловинами.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

3. Потім протягують алмазний дріт через сусідні вертикальні та горизонтальні свердловини.
4. Виконують вертикальний різний шліц (щілинний розріз) по довжині робочого фронту - 6,0 м за допомогою (АК верстата QWSG-37AX-8P) у підніжжі призначеного моноліту.
5. Створюють вертикальну смугу шпурів діаметром 36 мм з відстанню між центрами 15-20 см, вирівнюючи рядки шпурів на призначених площинах для подальшого розділення моноліту за допомогою машини Commando DC120.
6. Завершальним етапом є розділення моноліту на блоки за допомогою металевих або гідравлічних клинів.

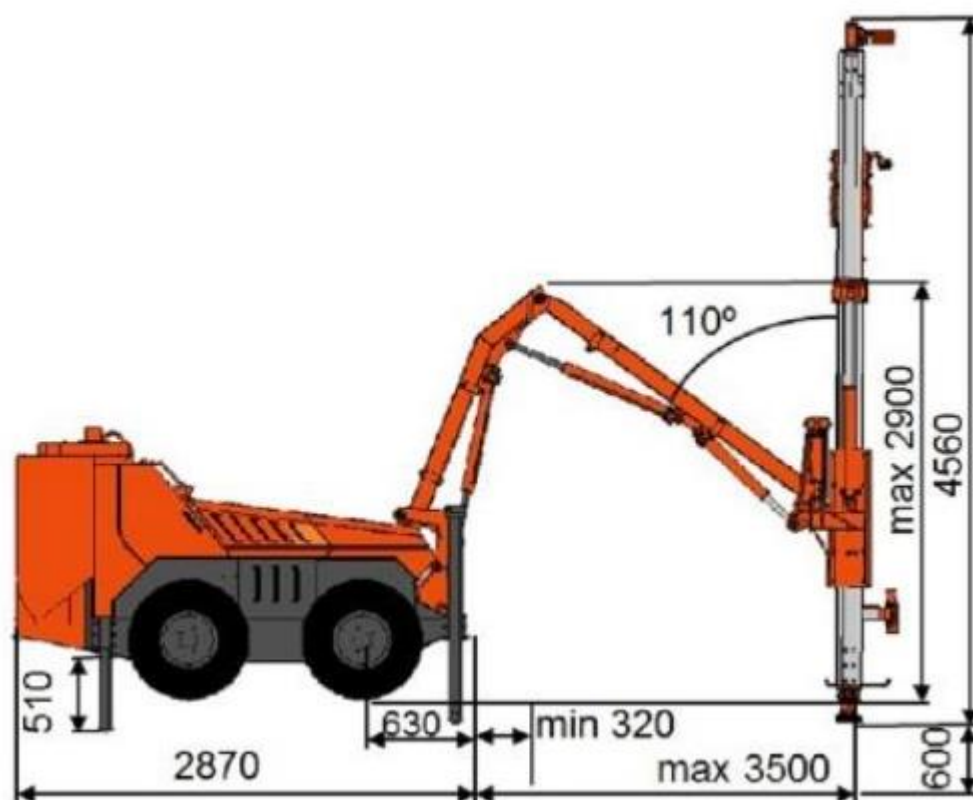


Рис.2.3. Загальний вигляд та лінійні розміри Commando DC120

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Після розділення моноліту його відокремлену частину скидають на нижній робочий майданчик уступу, на якому заздалегідь підготовлюють м'який гравійний фундамент, для його подальшого розбиття. Це виконується за допомогою екскаватора Volvo EC220D або, в інших випадках, навантажувача Volvo L150G, який використовує саморобний механізм "коцюба".

Після відокремлення моноліту від масиву його розділяють на 16 менших частин, з обсягами до 6,75 кубічних метрів кожна, шляхом свердління шпурів вздовж ліній можливого отримання блоків потрібних розмірів за допомогою Commando DC120.

При розділенні моноліту на блоки враховують конкретні витрати, які включають свердління свердловин, різання площин розділення та свердління штиків. Це важливо для ефективного керування видобутком.

Для розділення моноліту на блоки використовуються різні параметри, які визначаються залежно від висоти блока.

Спочатку визначається категорія порід по СНіП, яка залишається однаковою для всіх висот блоків. Далі, діаметр шпуру залишається сталим і становить 22 мм для всіх висот блоків. Загальна довжина моноліту також залишається постійною і складає 6 м. Аналогічно, ширина моноліту залишається незмінною і дорівнює 6 м.

Проте, об'єм моноліту змінюється залежно від висоти блока, складаючи 12,15 м<sup>3</sup>, 24,3 м<sup>3</sup> і 36,45 м<sup>3</sup> відповідно для блоків різної висоти. Відстань між шпурами залишається однаковою для всіх висот блоків і становить 0,15 м.

Кількість шпурів також залишається сталою і складає 53 штуки для кожної висоти блока. Глибина шпуру збільшується на 10 см в порівнянні з висотою блока і становить 0,9 м, 1,9 м, і 2,9 м для блоків відповідно висотою 1,0 м, 2,0 м і 3,0 м.

Витрати буріння на моноліт змінюються відповідно до висоти блока і складають 47,7 м, 100,7 м і 153,7 м для блоків висотою 1,0 м, 2,0 м і 3,0 м відповідно. Витрати буріння на 1 м<sup>3</sup> гірничої також залежать від висоти блока і складають 3,9 погонних метри, 4,1 погонних метри і 4,2 погонних метри для блоків висотою 1,0 м, 2,0 м і 3,0 м відповідно.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Витрати буріння в зміну також змінюються відповідно до висоти блока і складають 93,6 м, 98,4 м і 100,8 м для блоків висотою 1,0 м, 2,0 м і 3,0 м відповідно. Продуктивність по бурінню в зміну залишається сталою і складає 22,0 м. Зайнятість бурильника в зміну змінюється відповідно до висоти блока і складає 4,3 чоловіка, 4,5 чоловіка і 4,6 чоловіка відповідно для блоків висотою 1,0 м, 2,0 м і 3,0 м.

Використання обраної методики технологічної схеми для розділення монолітів створює специфічні наслідки у вигляді конкретних втрат, які мають значення для оцінки продуктивності такого підходу. Доцільно враховувати розміри витрат та обсяги буріння свердловин для введення робочого тросу алмазно-канатної машини у вже сформований простір.

Проведення буріння свердловин та шпурів є важливою складовою процесу видобування незмінених порід, таких як корисна копалина. Для цих робіт використовуються робочі механізми, у даному випадку - бурова установка. Норма витрат на один погонний метр (пог.м) складає 16,0.

Затрати на буріння одного кубічного метра ( $\text{м}^3$ ) обчислюються за формулою 0,14 пог.м. Об'єм робіт становить 7630,0  $\text{м}^3$ , що відображає велику кількість виконаної роботи. Всього на виконання цих робіт затрачено 66,8 змінних одиниць.

Підрізання підосви здійснюється шляхом утворення горизонтальної відрізної тріщини в підосві на міченого моноліту за допомогою алмазно-канатної машини. Питомі витрати і об'єм на різання щілини алмазно-кантною машиною при відокремленні моноліту від масиву наведені нижче.

#### 2.2.4. Відвалоутворення

Накопичення пухких відкладень майже не відбувається, оскільки більшість цих матеріалів, зокрема глинистий пісок і гравій, інтенсивно використовується для будівництва дорожнього покриття та планування місцевості. У випадках

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

нагальної потреби відкладені матеріали можуть тимчасово складуватися. Тимчасові відвали включають не тільки кам'яні відкладення, а й відходи від видобутку блоків. Розташування кам'яних відвалів знаходиться за межами гірничого відведення, на північний захід від родовища.

Згідно з гірничо-геологічними умовами, при розробці родовища застосовується метод зовнішнього відвалювання. Зона відвалу заповнюється за лінійною схемою, починаючи від існуючого відвалу, а матеріали вивантажуються вздовж периметра під нахилом. Доступ до відвалу забезпечується з висоти 233,3 метри до 239,5 метри, при цьому поздовжній нахил становить 0,07, а ширина входу — 16,5 метри.

Транспортування матеріалів до відвалів здійснюється за допомогою фронтального навантажувача Volvo L150G або самоскида КрАЗ-6510, а планування поверхні виконується бульдозером. Дороги будуються у вигляді вирівняних та ущільнених ґрунтових шляхів. Профілювання проводиться за допомогою бульдозера. Берма бульдозерного відвалу має забезпечувати поперечний нахил не менше 3° від краю схилу всередину по всьому фронту розвантаження.

Розвантаження суворо здійснюється в межах призми обрушення матеріалів, ширина якої на максимальній висоті відвалу 10 метрів.

Під час планування відвалу за допомогою бульдозера підхід до краю схилу можливий лише вперед із встановленим відвалом. Забороняється здавати бульдозером назад у напрямку до краю відвалу. Рух самоскидів на основній дорозі та поверхні відвалів регулюється стандартними дорожніми знаками.

Водії самоскидів, а також оператори фронтальних навантажувачів і бульдозерів повинні бути ознайомлені з вимогами з охорони праці під час роботи на відвалах та підтвердити це своїм підписом. Інженерно-технічний персонал, залучений до операцій з відвалювання, також повинен пройти відповідне навчання з подальшою перевіркою набутих знань.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Для забезпечення безпеки та ефективності робіт на відвалах, необхідно дотримуватися всіх регламентів і стандартів, а також регулярно проводити навчання та інструктажі для персоналу. Це сприяє зменшенню ризиків та підвищенню продуктивності праці.

#### *2.2.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами*

Процедуру відновлення порушених земель регламентовано в робочому проекті землеустрою. Згідно з цим проектом, після завершення видобувних робіт територія кар'єру буде перетворена на водосховище, а схили з пухких матеріалів будуть використані для створення лісових насаджень, включаючи посадку чагарників. Також планується перепрофілювання поверхні промислового майданчика для посадки дерев.

У поточному році рекультиваційні заходи не передбачені. Відновлення земель, пошкоджених внаслідок гірничодобувної діяльності, планується після повного видобутку ресурсів та завершення робіт у кар'єрі.

Процес рекультивації земель чітко визначений у робочому проекті землеустрою. За цим планом, після завершення видобутку ресурсів, розроблена територія кар'єру буде перетворена на водосховище, а схили, що складаються з пухких матеріалів, будуть використані для створення лісових насаджень, включаючи висадку чагарників. Додатково, поверхня промислового майданчика буде підготовлена для посадки дерев.

На поточний рік жодних рекультиваційних заходів не заплановано. Відновлення земель, які постраждали внаслідок гірничодобувної діяльності, відбудеться після повного видобутку ресурсів та завершення робіт у кар'єрі. Це включає створення водосховища, лісонасадження та посадку дерев на промисловому майданчику.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## 2.3. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

### 2.3.1. Обслуговування та експлуатація виймального устаткування

Ретельне технічне обслуговування екскаватора є ключовим для його безперервної діяльності. Ці заходи включають перевірку рівнів мастила та гідравлічної рідини, очищення та змащення фільтрів, а також перевірку гідравлічних насосів і клапанів. Важливо точно дотримуватися інструкцій виробника стосовно регулярного обслуговування.

Під час експлуатації гідравлічного екскаватора обов'язково дотримуватися всіх правил безпеки. Це включає ознайомлення з інструкціями виробника, належне навчання оператора, використання відповідного захисного одягу та розміщення попереджувальних знаків для зменшення ризиків для персоналу та навколишніх.

Гусениці гідравлічного екскаватора зазнають значного зносу через постійну експлуатацію в кар'єрі. Тому важливо регулярно перевіряти стан гусениць і, за потреби, замінювати пошкоджені ланки, підкладки або сегменти. Крім того, рекомендується часто перевіряти натяг гусениць, щоб уникнути надмірного натягу або провисання.

Умови експлуатації екскаватора часто є складними і включають вплив шкідливих факторів. Ці негативні фактори можуть призводити до забруднення гідравлічної, паливної або інших систем. Тому важливо встановлювати фільтри на всі всмоктуючі лінії, щоб уникнути потрапляння пилу в систему. Регулярне очищення або заміна забруднених фільтрів також необхідні.

У разі виникнення серйозних проблем необхідно звертатися до професіоналів з обслуговування або ремонту, які мають відповідний досвід роботи з гідравлічними екскаваторами.

Використання та технічне обслуговування фронтального навантажувача відрізняються від екскаваторів та включають як загальні, так і специфічні

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

процедури. Наприклад, спеціалізоване обладнання, таке як кам'яні вила або захвати, може встановлюватися на навантажувач для роботи з великими кам'яними блоками, що полегшує їх переміщення.

Забезпечення безпеки відіграє ключову роль під час експлуатації фронтального навантажувача. Це охоплює використання захисного спорядження, такого як каски, окуляри та рукавиці, а також встановлення попереджувальних знаків та бар'єрів для запобігання можливим небезпекам.

Регулярна перевірка стану шин є надзвичайно важливою для забезпечення безпеки та ефективності роботи. Шини фронтального навантажувача піддаються значному зносу під час експлуатації, тому необхідно регулярно перевіряти їх стан, включаючи глибину протектора, наявність пошкоджень або проколів, а також правильний тиск у шинах. Пошкоджені шини слід негайно відновлювати або замінювати.

Регулярне технічне обслуговування фронтального навантажувача, таке як змащення, заміна фільтрів, перевірка систем охолодження та гальм, є важливою для тривалого й ефективного функціонування машини. Дотримання рекомендацій виробника стосовно обслуговування є ключовим для забезпечення найвищої продуктивності та довговічності.

Ремонтні роботи мають базуватися на регулярних оглядах фронтального навантажувача для виявлення будь-яких можливих проблем або пошкоджень. Перевірка гідравлічних систем, електричних компонентів, гальм та інших важливих частин дозволяє своєчасно виявляти несправності та швидко їх усувати. У разі аварії важливо негайно вжити заходів для вирішення проблеми та мінімізації перерв у роботі.

### 2.3.2. Кар'єрний транспорт

Перевезення гірських розкривних порід організовується шляхом використання самоскидів КрАЗ-6510, які володіють вантажопідйомністю 12 тонн.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Для транспортування блоків на промисловий майданчик і вивезення видобувних відходів у вигляді околу до тимчасового відвалу використовується фронтальний навантажувач Cat-980G. Важливі параметри перевезення різних типів вантажів можна знайти у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

## Основні параметри роботи автотранспорту та об'єми перевезень вантажів

| № п/п | Найменування показників         | Од. виміру        | Вид вантажу  |                          |                            |
|-------|---------------------------------|-------------------|--------------|--------------------------|----------------------------|
|       |                                 |                   | Розкрив      | Товарна продукція        | Відходи видобування блоків |
| 1     | 2                               | 3                 |              | 4                        | 5                          |
| 1.    | Об'єм перевезень:               | м <sup>3</sup>    | 9500         | 4288                     | 16710                      |
|       | - річний                        | м <sup>3</sup>    | 15.5         | 30.3                     | 56.7                       |
|       | - змінний                       | м <sup>3</sup>    | 1.6          | 9.6                      | 2.5                        |
| 2.    | Режим роботи:                   |                   |              |                          |                            |
|       | - кількість робочих днів на рік | день              | 160          | 260                      |                            |
|       | - число робочих змін в день     | змін              | 1            | 1                        |                            |
|       | - тривалість зміни              | годин             | 8            | 8                        |                            |
| 3.    | Об'ємна маса вантажу            | т/ м <sup>3</sup> | 1.72         | 3.0                      |                            |
| 4.    | Відстань перевезення            | км                | 0.5          | 0.5                      |                            |
| 5.    | Тип рухомого складу             |                   | Автосамоскид | Фронтальний навантажувач |                            |

Для транспортування видобутої руди та надмірної породи у відвал передбачено використання кар'єрних доріг. Згідно з вимогами до навантаження, такі дороги класифікуються як категорія I, відповідно до СНіП 2.05.07-91 "Промисловий транспорт", і мають наступні параметри:

- Число смуг руху: 1

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

- Ширина проїзної частини: 15,5 метра
- Проектна швидкість: 10 км/год
- Мінімальний радіус повороту: 20 метрів
- Максимальний кутовий нахил: 0,07

У межах експлуатаційних зон може бути лише одна смуга руху, проте її ширина не може бути менше 5,5 метра. В'їзди з боку робочої зони мають бути огорожені кам'яним насипом, висотою не менше 1,0 метра. Огорожу слід встановлювати на відстані не менше 2 метрів від краю схилу до основи обгороджувального кам'яного насипу на схилах, зроблених з твердої породи, де немає ризику обвалу.

Оскільки кар'єрні дороги переважно будуються у скельних формаціях, вони не потребують покриття, і лише в окремих випадках застосовується верхній шар гравію. Рух вантажівок в межах кар'єру не допускає обгону, а шляхи повинні бути відзначені стандартними дорожніми знаками.

Проїзна частина кар'єрних доріг в траншеях та транспортних бермах повинна бути огорожена від крутого схилу кам'яним насипом. Враховуючи діаметр колеса 1,2 метра для КрАЗ-6510, прийнята висота кам'яного насипу не повинна бути менше 0,8 метра. Крім того, кар'єрні дороги мають бути освітлені вночі за стандартом освітлення 5 люкс.

#### ***2.4. Електропостачання кар'єру***

Електрозабезпечення кар'єру здійснюється за допомогою діючої лінії ПЛ-10кВ (ПС35/10 - КРУМ-10), яка належить Черняхівському РЕМ.

На даному етапі робіт основними споживачами електроенергії є:

- компресор НВС 10/07 – 75 кВт,
- канатна розпилувальна машина – 40 кВт,
- насос К90/20 – 7,5 кВт,
- освітлення і обігрів – 5 кВт.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Річна витрата електроенергії становить 300 тис.кВт.

Для освітлення площі кар'єру використовуються прожекторні ксенонові світлові прилади. Місця роботи механізмів освітлюються до рівня 5 лк. Згідно вимог Правил безпечної експлуатації електроустановок спеціального призначення, в кар'єрних електроустановках застосована схема з ізольованою нейтраллю силового трансформатора. Для контролю за станом ізоляції електромереж і електрообладнання використовується реле витоку (РУ-3801М) УАКИ.

## **2.5. Водовідлив**

Очікуваний щорічний обсяг води, який планується відведення з кар'єру, розраховується на рівні 25 000 кубічних метрів. Основне надходження води в кар'єр настає під час танення снігу та значних дощів. Для відведення зайвої води використовується насос К90/20 (7,5 кВт) з продуктивністю 85 кубічних метрів на годину.

Кар'єр оснащено колодязем для збору води в найнижчій точці дна. Надлишкова вода з колодязя регулярно відкачується насосом до осадкового басейну, де вона проходить очищення перед використанням для виробничих та технологічних цілей підприємства.

Відведення води з кар'єру відповідає встановленим нормативам щодо його впливу на поверхневі та підземні водні ресурси.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 3. Охорона праці та навколишнього середовища

### 3.1. Охорона праці

ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» - це підприємство, яке займається видобуванням блоків каменю. Видобуток каменю - це небезпечна галузь промисловості, яка пов'язана з ризиком травм та загибелі людей. Тому важливо мати ефективну систему охорони праці (СОП) для захисту працівників від цих ризиків.

Діяльність ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» з питань охорони праці регулюється такими нормативно-правовими актами: Кодекс законів про працю України; Закон України "Про охорону праці"; Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Нормативно-правових актів з охорони праці"; Накази Міністерства соціальної політики України з питань охорони праці; Інші нормативно-правові акти, що стосуються охорони праці в галузі видобутку каменю.

СОП ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» складається з таких основних елементів: Служба охорони праці; Система управління охороною праці; Комплекс заходів щодо охорони праці; Контроль за дотриманням законодавства про охорону праці.

Служба охорони праці ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» очолюється головним спеціалістом з охорони праці, який підпорядковується безпосередньо директору підприємства. До складу служби охорони праці також входять інженери з охорони праці та інші фахівці.

Система управління охороною праці ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» базується на принципах ризикоорієнтованого підходу. Це означає, що підприємство проводить ідентифікацію, оцінку та управління ризиками, пов'язаними з діяльністю з видобутку каменю.

|           |      |                  |        |      |                                            |                                            |      |        |  |
|-----------|------|------------------|--------|------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------|--------|--|
|           |      |                  |        |      | КГТБ.ДР24.22.03.ПЗ                         |                                            |      |        |  |
|           |      |                  |        |      |                                            |                                            |      |        |  |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                            |                                            |      |        |  |
| Студент   |      | Поліщук Е.О.     |        |      | Охорона праці та навколишнього<br>родовища | Літ.                                       | Арк. | Аркуші |  |
| Керівник  |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                            |                                            |      |        |  |
| Кер.розд. |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                            | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво» |      |        |  |
| Н. Контр. |      | Башинський С.І.  |        |      |                                            |                                            |      |        |  |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                            |                                            |      |        |  |

Комплекс заходів щодо охорони праці ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» включає в себе:

- Проведення інструктажів з охорони праці;
- Надання працівникам засобів індивідуального захисту;
- Проведення медичних оглядів працівників;
- Організацію навчання та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- Забезпечення безпечних та здорових умов праці на робочих місцях;
- Проведення розслідувань та обліку нещасних випадків та професійних захворювань.

Контроль за дотриманням законодавства про охорону праці на ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» здійснюється службою охорони праці, а також органами державного нагляду за дотриманням законодавства про охорону праці.

Система охорони праці ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» відповідає вимогам діючого законодавства та спрямована на захист працівників від шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища та трудового процесу.

Перелік основних заходів, виконуваних для забезпечення дотримання вимог безпеки праці за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»:

1. Проведення інструктажів з охорони праці:

- Вступний інструктаж проводиться з усіма новими працівниками, а також з тими, хто переведений на іншу роботу або відсутній на робочому місці більше одного місяця.
- Первинний інструктаж на робочому місці проводиться з усіма працівниками, які виконують роботи з підвищеною небезпекою.
- Повторний інструктаж проводиться з усіма працівниками не рідше одного разу на 6 місяців.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

- Цільовий інструктаж проводиться перед виконанням робіт з підвищеною небезпекою, а також перед ліквідацією аварій та стихійних лих.

## 2. Надання працівникам засобів індивідуального захисту:

- Працівникам видаються спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту відповідно до норм, затверджених для даної галузі.
- Засоби індивідуального захисту повинні бути справними та відповідати вимогам стандартизації.

## 3. Проведення медичних оглядів працівників:

- Працівники, які виконують роботи з шкідливими та небезпечними факторами, проходять обов'язкові попередні (при прийнятті на роботу) та періодичні медичні огляди.
- За результатами медичних оглядів працівникам надаються рекомендації щодо усунення шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища.

## 4. Організація навчання та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці:

- Працівники проходять навчання та підвищення кваліфікації з питань охорони праці за програмами, затвердженими підприємством.
- Навчання з питань охорони праці проводиться з використанням сучасних методів та засобів навчання.

## 5. Забезпечення безпечних та здорових умов праці на робочих місцях:

- Робочі місця повинні відповідати вимогам санітарних норм та правил, правил пожежної безпеки та інших нормативно-правових актів з охорони праці.
- На робочих місцях повинні бути вжиті заходи щодо усунення або зменшення шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

6. Проведення розслідувань та обліку нещасних випадків та професійних захворювань:

- Кожен нещасний випадок та професійне захворювання розслідуються відповідно до встановленого порядку.
- За результатами розслідування вживаються заходи щодо запобігання подібним випадкам у майбутньому.

7. Контроль за дотриманням законодавства про охорону праці:

- Служба охорони праці підприємства здійснює контроль за дотриманням законодавства про охорону праці.
- Органами державного нагляду за дотриманням законодавства про охорону праці також здійснюється контроль за діяльністю підприємства з питань охорони праці.

8. Заходи щодо запобігання аваріям та травматизму:

- На підприємстві розробляються та впроваджуються заходи щодо запобігання аваріям та травматизму.
- Проводяться регулярні перевірки технічного стану обладнання та установок.
- Працівники інструктуються з питань безпечної експлуатації обладнання та установок.

9. Заходи щодо пожежної безпеки:

- На підприємстві розробляються та впроваджуються заходи щодо пожежної безпеки.
- Проводяться регулярні інструктажі з питань пожежної безпеки.
- Працівники навчаються користуватися первинними засобами пожежогасіння.

10. Заходи щодо електробезпеки:

- На підприємстві розробляються та впроваджуються заходи щодо електробезпеки.
- Проводяться регулярні перевірки електричних установок.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Каменевидобуток - це небезпечна галузь промисловості, пов'язана з ризиком травм, психічних захворювань та інших професійних шкідливостей. Тому для захисту працівників від цих ризиків важливо використовувати ефективні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ).

Для працівників каменевидобувного підприємства рекомендується використовувати такі види ЗІЗ:

Спецодяг: комбінезони або костюми з щільних, зносостійких матеріалів, таких як брезент, мольтон, бавовняна тканина з вогнестійким просоченням; рукавиці з щільної шкіри, брезенту або інших зносостійких матеріалів; головні убори (кепки, каски) з захисним козирком; взуття з товстою підошвою, що захищає від проколів, порізів та ударів.

Засоби захисту органів дихання: респіратори з фільтрами, що захищають від пилу, силікатної та кам'яної крихти; протигазові маски для роботи в умовах підвищеної концентрації шкідливих газів.

Засоби захисту органів слуху: протишумні беруші або навушники для захисту від шуму машин та обладнання.

Засоби захисту зору: захисні окуляри або щитки для захисту очей від пилу, кам'яної крихти та іскор.

Інші ЗІЗ: захисні рукавички для захисту рук від порізів, саден та ударів; пояси безпеки для роботи на висоті; діафрагмальні дихальні апарати для роботи в умовах нестачі кисню.

Вибір ЗІЗ для працівників каменевидобувного підприємства повинен здійснюватися з урахуванням таких факторів: вид виконуваних робіт, умови праці, індивідуальні особливості працівника.

ЗІЗ повинні використовуватися працівниками відповідно до інструкцій з експлуатації. Перед використанням ЗІЗ необхідно перевірити їх на справність.

ЗІЗ повинні зберігатися в чистоті та сухості. Після використання ЗІЗ повинні бути очищені та продезінфіковані.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

### 3.2. Охорона надр та навколишнього середовища

Нормативно-правова база з питань захисту навколишнього середовища та охорони надр за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г».

Нормативно-правова база з питань захисту навколишнього середовища та охорони надр за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» ґрунтується на таких нормативно-правових актах:

- Конституція України: статтею 49 проголошується право громадян на безпечне довкілля та право на вільний доступ до інформації про стан довкілля.
- Закон України "Про охорону навколишнього середовища": визначає основні принципи державної політики у сфері охорони навколишнього середовища, а також встановлює нормативи якості навколишнього середовища та правила їх дотримання.
- Закон України "Про надра": визначає правові засади видобування корисних копалин, а також встановлює правила охорони надр.
- Інші нормативно-правові акти: до цієї категорії належать постанови Кабінету Міністрів України, накази Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, санітарні норми та правила тощо.

Основними напрямками роботи ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» з питань захисту навколишнього середовища та охорони надр є:

- Зниження впливу на атмосферне повітря: дотримання норм викидів забруднюючих речовин в атмосферу, використання ефективних систем очищення газів, озеленення території підприємства.
- Зниження впливу на водні ресурси: дотримання норм скидання забруднюючих речовин у водойми, використання оборотних систем водопостачання, очищення стічних вод.
- Зниження впливу на ґрунт: дотримання норм внесення добрив та пестицидів, рекультивація порушених земель.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

- Раціональне використання надр: дотримання планів видобутку корисних копалин, мінімізація втрат корисних копалин, рекультивація порушених земель.
- Інформаційна діяльність: інформування громадськості про діяльність підприємства з питань захисту навколишнього середовища та охорони надр, проведення громадських слухань.

#### 4. Контроль за дотриманням законодавства

Служба охорони навколишнього середовища та охорони надр ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» здійснює контроль за дотриманням вимог законодавства з питань захисту навколишнього середовища та охорони надр. До органів державного нагляду за дотриманням законодавства про охорону навколишнього середовища та охорону надр також може бути звернено за допомогою з питань контролю за діяльністю підприємства.

Впровадження ефективної нормативно-правової бази з питань захисту навколишнього середовища та охорони надр за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» дозволить мінімізувати негативний вплив діяльності підприємства на навколишнє середовище та забезпечити раціональне використання природних ресурсів.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 4. Техніко-економічні показники роботи ТОВ «БІЕМБІСІ-Г»

### 4.1. Розробка рішень стосовно організації технологічного процесу виробництва щебеню з відвальних порід

Відповідно до теми роботи за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» пропонується використати мобільний дробарно-сортувальний комплекс для переробки порід що знаходяться у відвалі з метою отримання щебеню. Проаналізувавши ринок щебеню України, було встановлено, що найбільш затребуваними є такі фракції щебеню, як: 5-10 та 10-20, також, в якості відсіву зумовленого особливостями технологічного процесу дроблення буде отримано фракцію 0-5, як наслідок і вартість щебеню даного типорозміру є однією з найвищих, оскільки він потребує досить великої кількості енерговитрат при виробництві.

На основі попереднього аналізу прийнято трьохстадійну схему дроблення гірської породи за допомогою мобільного дробарно-сортувального комплексу (МДСК) виробництва компанії Metso марки LT-120, який складається зі щоквої дробарки С120 та двох конусних дробарок (середнього GP300S та дрібного HP3 дроблення). Щоква дробарка першої стадії дроблення працює у відкритому циклі. Конусні дробарки середнього та дрібного дроблення працюють у замкнутому циклі з попереднім та кінцевим грохоченням.

Дана технологічна схема включає наступні операції:

- попереднє грохочення вхідної породи – відділення негабаритів (шматки розміром понад 500 мм) на гратчастій решітці перед прийомним бункером, перед операцією крупного дроблення;
- крупне дроблення гірської породи з отриманням продукту розміром до 112,5 мм;
- попереднє та контрольне грохочення породи перед середнім дробленням;

|           |      |                  |        |      |                                                         |                                            |      |         |
|-----------|------|------------------|--------|------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------|---------|
|           |      |                  |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ                                      |                                            |      |         |
|           |      |                  |        |      |                                                         |                                            |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                                         |                                            |      |         |
| Студент   |      | Поліщук Є.О.     |        |      | Техніко-економічні показники<br>роботи ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» | Літ.                                       | Арк. | Аркушів |
| Керівник  |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                                         |                                            |      |         |
| Кер.розд. |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                                                         |                                            |      |         |
| Н. Контр. |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                         |                                            |      |         |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                         |                                            |      |         |
|           |      |                  |        |      |                                                         | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво» |      |         |

- середнє дроблення породи з отриманням продукту розміром від 40 до 10 мм;
- попереднє та кінцеве грохочення породи перед дрібним дробленням;
- дрібне дроблення з отриманням продукту розміром до 5 мм.

Для початку необхідно зауважити, що розміри шматків, які складені у відвал є досить суттєвими, та інколи переважають максимально допустимі для прийнятого МДСК розміри вихідної продукції, відповідно до цього, пропонується використовувати гідромолот на базі екскаватора Volvo EC220D.

Загальний ступінь дроблення:

$$S = \frac{D_{max}}{D_{min}} = \frac{500}{5} = 33,3 \quad (4.1)$$

Для кожної з дробарок приймаємо наступні значення ступенів дроблення:

- крупне дроблення:  $S_1 = 4,44$ ;
- середнє дроблення:  $S_2 = 2,81$ ;
- дрібне дроблення:  $S_3 = 2,67$ .

Знаходимо умовно максимальні розміри продуктів дроблення після різних стадій:

- після крупного дроблення:

$$D_1 = \frac{D_{max}}{S_1} = \frac{500}{4,4} = 112,5, \text{ мм} \quad (4.2)$$

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

- після середнього дроблення:

$$D_2 = \frac{D_{max}}{S_1 \cdot S_2} = \frac{500}{4,4 \cdot 2,81} = 40, \text{ мм} \quad (4.3)$$

- після дрібного дроблення:

$$D_3 = \frac{D_{max}}{S_1 \cdot S_2 \cdot S_3} = \frac{500}{4,4 \cdot 2,81 \cdot 2,67} = 15, \text{ мм} \quad (4.4)$$

Ширина розвантажувальної щілини дробарок:

- першої стадії дроблення:

$$i_1 = \frac{D_1}{Z_1} = \frac{112,5}{1,5} = 75, \text{ мм} \quad (4.5)$$

- другої стадії дроблення:

$$i_2 = \frac{D_2}{Z_2} = \frac{40}{2} = 20, \text{ мм} \quad (4.6)$$

- третьої стадії дроблення:

$$i_3 = \frac{D_3}{Z_3} = \frac{15}{2,5} = 6, \text{ мм} \quad (4.7)$$

де:  $Z_1$  – коефіцієнт крупності матеріалу після шокової дробарки (1,5);

де:  $Z_2$  – коефіцієнт крупності матеріалу після конусної дробарки середнього дроблення (2,0);

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

де:  $Z_1$  – коефіцієнт крупності матеріалу після конусної дробарки дрібного дроблення (2,5).

Розмір отворів нижніх решіток усіх грохотів приймаємо рівним розміру максимального шматка породи 20, 10 і 5 мм. Ефективність грохочення приймаємо рівною 90 %.

### Дробарка першої стадії дроблення

Вибір дробарки першої стадії дроблення: попередньо обрана щокова дробарка С120. Розвантажувальна щілина 75 мм. Здійснюємо перевірочний розрахунок продуктивності щокової дробарки за умовами експлуатації. Розрахунок продуктивності дробарки виконуємо за формулою:

$$Q = Q_k \cdot k_\delta \cdot k_{др} \cdot k_{кр} \cdot k_{вл}, \text{ т/год} \quad (4.8)$$

$$Q = 58 \cdot 1,6 \cdot 0,97 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 108 \text{ т/год}$$

де:  $Q_k = 58 \text{ м}^3/\text{год}$  – продуктивність дробарки за паспортом при щілині 75 мм і насипній вазі  $1,6 \text{ т/м}^3$ ;

$k_\delta$  – поправка на насипну густину гірської породи,  $k_\delta = 1,55 \text{ т/м}^3 / 1,6 \text{ т/м}^3 = 0,97$ ;

$k_{др} = 1,2$  – поправка на міцність (дробимість) гірської породи;

$k_{кр} = 1,0$  – поправка на крупність живлення;

$k_{вл} = 1,0$  – поправка на вологість.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 4.1

## Технічні характеристики дробарки С120

| № з/п | Параметр                                       | Значення | Од.виміру |
|-------|------------------------------------------------|----------|-----------|
| 1     | Розрахункова продуктивність лінії              | 54       | т/год     |
| 2     | Розрахункова продуктивність дробарки           | 108      | т/год     |
| 3     | Розмір приймального отвору (довжина та ширина) | 600×900  | мм        |
| 4     | Розмір найбільшого шматка в живленні           | 500      | мм        |
| 5     | Номінальна ширина розвантажувальної щілини     | 75-130   | мм        |
| 6     | Продуктивність при насипній вазі 1,6 т/м³      | 58-104   | м³/год    |
| 7     | Потужність електродвигуна                      | 75       | кВт       |

## Дробарка другої стадії дроблення

Вибір дробарки другої стадії дроблення: попередньо обрана дробарка GP300S. Розвантажувальна щілина 20 мм. Перевірочний розрахунок продуктивності конусної дробарки за умовами експлуатації. Розрахунок продуктивності дробарки виконуємо згідно з методом

$$Q = Q_k \cdot k_\delta \cdot k_{др} \cdot k_{кр} \cdot k_{вл}, \text{ т/год} \quad (4.9)$$

$$Q = 80 \cdot 1,6 \cdot 0,97 \cdot 1,2 \cdot 1,05 \cdot 1,0 = 156,4 \text{ т/год}$$

$Q_k = 80 \text{ м}^3/\text{год}$  – продуктивність дробарки за каталогом при щілині 20 мм і насипній вазі 1,6 т/м³;

$k_\delta$  – поправка на насипну густину гірської породи,  $k_\delta = 1,55 \text{ т/м}^3 / 1,6 \text{ т/м}^3 = 0,97$ ;

$k_{др} = 1,2$  – поправка на міцність (дробимість) гірської породи;

$k_{кр} = 1,05$  – поправка на крупність живлення;

$k_{вл} = 1,0$  – поправка на вологість.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 4.2

## Технічні характеристики дробарки GP300S

| № з/п | Параметр                                                                            | Значення | Од.виміру           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| 1     | Розрахункова продуктивність лінії                                                   | 64,8     | т/год               |
| 2     | Розрахункова продуктивність дробарки                                                | 156,4    | т/год               |
| 3     | Діаметр основи рухомого конуса                                                      | 1200     | мм                  |
| 4     | Ширина приймального отвору                                                          | 185      | мм                  |
| 5     | Розмір найбільшого куса в живленні                                                  | 150      | мм                  |
| 6     | Частота коливання рухомого конуса                                                   | 260      | хв <sup>-1</sup>    |
| 7     | Діапазон регулювання вихідної щілини при зближенні профілів                         | 20-50    | мм                  |
| 8     | Паспортна продуктивність для гірської породи середньої твердості в відкритому циклі | 80-120   | м <sup>3</sup> /год |
|       | Потужність двигуна                                                                  | 75       | кВт                 |

## Дробарка третьої стадії дроблення

Для третьої стадії дроблення обрано дробарку НРЗ. Розрахунок продуктивності дробарки виконаний відповідно до умов експлуатації:

$$Q = Q_k \cdot k_\delta \cdot k_{др} \cdot k_{кр} \cdot k_{вл}, \text{ т/год} \quad (4.10)$$

$$Q = 53,5 \cdot 1,6 \cdot 0,97 \cdot 1,2 \cdot 1,4 \cdot 1,0 = 139,5 \text{ т/год}$$

де:  $Q_k = 53,5 \text{ м}^3/\text{год}$  – продуктивність дробарки за паспортом, т/год при щілині 6 мм;

$k_\delta$  – поправка на насипну густину гірської породи,  $k_\delta = 1,55 \text{ т/м}^3 / 1,6 \text{ т/м}^3 = 0,97$ ;

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

$k_{др} = 1,2$  – поправка на міцність (дробимість) гірської породи;

$k_{кр} = 1,4$  – поправка на крупність живлення;

$k_{вл} = 1,0$  – поправка на вологість.

Таблиця 4.3

## Технічні характеристики дробарки НРЗ

| № з/п | Параметр                                                                            | Значення | Од.виміру           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| 1     | Розрахункова продуктивність лінії                                                   | 64,8     | т/год               |
| 2     | Розрахункова продуктивність дробарки                                                | 139,5    | т/год               |
| 3     | Діаметр основи рухомого конуса                                                      | 1200     | мм                  |
| 4     | Ширина приймального отвору                                                          | 100      | мм                  |
| 5     | Розмір найбільшого куса в живленні                                                  | 80       | мм                  |
| 6     | Частота коливання рухомого конуса                                                   | 260      | хв <sup>-1</sup>    |
| 7     | Діапазон регулювання вихідної щілини при зближенні профілів                         | 5-15     | мм                  |
| 8     | Паспортна продуктивність для гірської породи середньої твердості в відкритому циклі | 45-130   | м <sup>3</sup> /год |
|       | Потужність двигуна                                                                  | 75       | кВт                 |

Перед середнім і дрібним дробленням рекомендується установка похилих інерційних грохотів. Розрахункові потоки на 1-шу і 2-гу стадії грохочення відповідно 183,6 і 118,8 т/год. Розмір комірки сита грохота 1-ї стадії 20 мм, другої – 10 мм. Площу сита грохота визначаємо за формулою продуктивності:

$$Q = F \cdot q \cdot b \cdot k \cdot l \cdot t \cdot n \cdot o \cdot p, \text{ т/год} \quad (4.11)$$

де:  $F$  – робоча площа сита, м<sup>2</sup>;

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

$q$  – середня продуктивність на 1 м<sup>2</sup> поверхні сита, яка для 1-ї стадії становить 37 м<sup>3</sup>/год, для 2-ї стадії – 23 м<sup>3</sup>/год;

$b$  – насипна густина матеріалу, 1,55 т/м<sup>3</sup>;

$k, l, m, n, o, p$  – поправкові коефіцієнти.

Розрахункові площі сит грохота 1-ї стадії становили 4,27 м<sup>2</sup>, другої – 4,44 м<sup>2</sup>. Вибираємо вібраційний грохот ST2.3 площею сита 7,9 м<sup>2</sup>.

Таблиця 4.4

## Технічна характеристика грохота ST2.3

| № з/п | Параметр         | Значення  | Од. виміру     |
|-------|------------------|-----------|----------------|
| 1     | Кількість дек    | 2         | шт.            |
| 2     | Площа дека       | 7,9       | м <sup>2</sup> |
| 3     | Розмір дека      | 3000-1520 | мм             |
| 4     | Робочий кут сита | 13-23     | град.          |
| 5     | Транспортна вага | 17        | т              |
| 6     | Потужність       | 55        | кВт            |

**4.1. Об'єм виробництва і розрахунок очікуваного річного валового доходу**

Таблиця 4.5

## Розрахунок річного валового доходу

| № з/п                    | Вид товарної продукції | Відсоток від загального об'єму продукції | Річний об'єм продукції, м <sup>3</sup> | Вартість одиниці продукції, грн | Сума від реалізації, тис.грн. |
|--------------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1                        | Блоки II гр.           | 2,5                                      | 107,2                                  | 6400                            | 686080                        |
| 2                        | Блоки III гр.          | 20,4                                     | 874,752                                | 5200                            | 4548710                       |
| 3                        | Блоки IV гр.           | 57,7                                     | 2474,176                               | 3450                            | 8535907                       |
| 4                        | Блоки V гр.            | 19,4                                     | 831,872                                | 1890                            | 1572238                       |
| Разом по товарних блоках |                        |                                          |                                        |                                 | 15342936                      |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

|                |                                                    |   |      |     |          |
|----------------|----------------------------------------------------|---|------|-----|----------|
| 5              | Некондиція<br>(20-25% від<br>загального<br>об'єму) | - | 4178 | 140 | 584920   |
| Разом по околу |                                                    |   |      |     | 15927856 |

#### 4.3. Штатна відомість підприємства та розрахунок фонду заробітної платні

Таблиця 4.6

##### Штатна відомість працюючих кар'єру

| Технічні засоби                             | Професія                         | Тариф, розряд | Всього<br>працюючих, чол. | В т.ч. по змінах |    |     |
|---------------------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------|------------------|----|-----|
|                                             |                                  |               |                           | I                | II | III |
| 1. Підготовчі і видобувні роботи            |                                  |               |                           |                  |    |     |
| Volvo EC220D                                | Машиніст екскаватора             | 5             | 1                         | 1                | -  | -   |
| Volvo L150G                                 | Машиніст навантажувача           | 5             | 1                         | 1                | -  | -   |
| ДЗ-110                                      | Машиніст бульдозера              | 5             | 1                         | 1                | -  | -   |
| COMANDO-120                                 | Оператор бурової установки       | 4             | 1                         | 1                | -  | -   |
| DWS-37AX-8P                                 | Оператор алмазно-канатної машини | 4             | 1                         | 1                | -  | -   |
| КС-6353                                     | Машиніст крану                   | 4             | 1                         | 1                | -  | -   |
| Всього:                                     |                                  |               | 6                         | 6                | -  | -   |
| 2. Транспортні, ремонтні і допоміжні роботи |                                  |               |                           |                  |    |     |
| КрАЗ-256Б1                                  | Водій автосамоскида              | 5             | 1                         | 1                | -  | -   |
| -                                           | Слюсар ремонтник                 | 4             | 2                         | 1                | -  | -   |
| -                                           | Електрогазозварювальник          | 5             | 1                         | 1                | -  | -   |
| -                                           | Прибиральник приміщень           |               | 1                         | 1                | -  | -   |
| -                                           | Сторож                           |               | 2                         | 1                | -  | 1   |
| Всього:                                     |                                  |               | 7                         | 5                | -  | 1   |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

| 3. Інженерно-технічні працівники і службовці |                   |  |    |    |   |   |
|----------------------------------------------|-------------------|--|----|----|---|---|
| -                                            | Начальник кар'єру |  | 1  | 1  | - | - |
| -                                            | Механік           |  | 1  | 1  | - | - |
| -                                            | Енергетик         |  | 1  | 1  | - | - |
| -                                            | Гірничий майстер  |  | 1  | 1  | - | - |
| -                                            | Маркшейдер        |  | 1  | 1  | - | - |
| -                                            | Комірник          |  | 1  | 1  | - | - |
| -                                            | Начальник кар'єру |  | 1  | 1  | - | - |
| Всього:                                      |                   |  | 7  | 7  | - | - |
| Всього по кар'єру                            |                   |  | 20 | 19 | - | 1 |

Величина фонду заробітної плати на підприємстві переважно визначається штатним розписом, в якому зазначені посади та умови оплати праці. Виплати проводяться відповідно до чинного законодавства і включають місячну заробітну плату працівника у фіксованому розмірі, а також доплати та компенсації, обумовлені умовами роботи.

Таким чином, витрати на заробітну плату формуються наступним чином:

- Для працівників, які зайняті підготовчими та видобувними роботами, фонд заробітної плати становить 87000 грн на місяць.
- Для працівників, які зайняті транспортними, ремонтними та допоміжними роботами, фонд заробітної плати становить 91000 грн на місяць.
- Для інженерно-технічного персоналу та службовців фонд заробітної плати складає 93300 грн на місяць.

Отже, загальні річні витрати на заробітну плату для всіх категорій працівників становлять 271300 грн на рік.

Для точного планування бюджету підприємства важливо враховувати всі аспекти, пов'язані з оплатою праці, включаючи можливі зміни в законодавстві, економічні коливання та внутрішні фактори, що впливають на ефективність роботи персоналу.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

#### 4.4. Розрахунок експлуатаційних витрат

Таблиця 4.4

Розрахункова відомість річних потреб кар'єру в основних експлуатаційних матеріалах

| №  | Тип машин,<br>кількість | Найменування<br>матеріалів | Витрати<br>на 1000<br>год.<br>роботи | Кількість<br>робочих<br>змін /год | Од. виміру | Загальнорічні<br>витрати |
|----|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|--------------------------|
| 1. | Volvo EC220D<br>1 од.   | Дизельне паливо            | 5 400,00                             | 260/2080                          | кг         | 11232                    |
|    |                         | Мастильні                  | 150                                  |                                   | кг         | 312                      |
|    |                         | Обтиральні                 | 40                                   |                                   | кг         | 83,2                     |
|    |                         | Акумулятори                | 0,3                                  |                                   | од         | 0,624                    |
| 2. | Volvo L150G1<br>од.     | Дизельне паливо            | 12 300,00                            |                                   | кг         | 25584                    |
|    |                         | Мастильні                  | 300                                  |                                   | кг         | 624                      |
|    |                         | Обтиральні                 | 40                                   |                                   | кг         | 83,2                     |
|    |                         | Акумулятори                | 0,3                                  |                                   | од         | 0,624                    |
|    |                         | Шини                       | 0,33                                 |                                   | од         | 0,6864                   |
| 3. | ДЗ-110<br>1 од.         | Дизельне паливо            | 6000                                 |                                   | кг         | 12480                    |
|    |                         | Мастильні                  | 350                                  |                                   | кг         | 728                      |
|    |                         | Обтиральні                 | 80                                   |                                   | кг         | 166,4                    |
|    |                         | Акумулятори                | 0,3                                  |                                   | од         | 0,624                    |
| 4. | КрАЗ-6510<br>1 од.      | Дизельне паливо            | 7 500,00                             |                                   | кг         | 15600                    |
|    |                         | Мастильні                  | 620                                  |                                   | кг         | 1289,6                   |
|    |                         | Обтиральні                 | 90                                   |                                   | кг         | 187,2                    |
|    |                         | Акумулятори                | 0,3                                  |                                   | од         | 0,624                    |
|    |                         | Шини                       | 0,33                                 |                                   | од         | 0,6864                   |
| 6. | НВС 10/07<br>1 од.      | Мастильні                  | 550                                  |                                   | кг         | 1144                     |
|    |                         | Обтиральні                 | 40                                   |                                   | кг         | 83,2                     |
| 8. | COMANDO-<br>120         | Мастильні                  | 2700                                 |                                   | кг         | 5616                     |
|    |                         | Обтиральні                 | 30                                   |                                   | кг         | 62,4                     |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

| №       | Тип машин,<br>кількість | Найменування<br>матеріалів | Витрати<br>на 1000<br>год.<br>роботи | Кількість<br>робочих<br>змін /год | Од. виміру | Загальнорічні<br>витрати |
|---------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|--------------------------|
|         | 1 од.                   | Коронки бурові<br>Ø 32 мм  | 18                                   |                                   | шт         | 37,44                    |
| 11.     | DWS-37AX-8P1<br>од.     | Мастильні                  | 130                                  |                                   | кг         | 270,4                    |
|         |                         | Обтиральні                 | 40                                   |                                   | кг         | 83,2                     |
|         |                         | Алмазний трос              | 420                                  |                                   | м          | 873,6                    |
| Всього: |                         | Дизельне паливо            |                                      |                                   | тон        | 64896                    |
|         |                         | Мастильні                  |                                      |                                   | тон        | 9984                     |
|         |                         | Обтиральні                 |                                      |                                   | тон        | 748,8                    |
|         |                         | Коронки бурові<br>Ø 32 мм  |                                      |                                   | шт         | 37,44                    |
|         |                         | Алмазний трос              |                                      |                                   | м          | 873,6                    |
|         |                         | Акумулятори                |                                      |                                   | од         | 2,496                    |
|         |                         | Шини                       |                                      | од                                | 1,3728     |                          |

#### 4.5. Обґрунтування економічної доцільності запропонованих впроваджень

Відповідно до теми роботи пропонується залучити додаткове технологічне устаткування до наявної схеми виробництва, як наслідок це призведе до збільшення експлуатаційних витрат. Перш за все, витрати зростуть за рахунок оренди МДСК, яка станом на сьогодні складає 56000 грн/день. Доцільним буде зауважити, що в цю суму входить оренда самого МДСК, обслуговуючого персоналу в кількості трьох людей та екскаватора, який виконуватиме відвантаження гірничої маси з відвалу у дану установку.

Для знаходження загальної вартості експлуатації даного комплексу потрібно розуміти загальний об'єм робіт. Отже, підприємство функціонує з проектною продуктивністю впродовж 5 років, за цей період, при виході товарних блоків на рівні 20% у відвалах мало б накопичитись близько 83560 м<sup>3</sup> некондиційної маси,

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

проте, оскільки частину некондиції також реалізують (це близько 20-25% від загального об'єму) то фактичний об'єм відвалу наразі становить близько 62670 м<sup>3</sup>, або ж, враховуючи насипну щільність порід у відвалі (рівну 1,6 т/м<sup>3</sup>) 100272 т.

Прийнявши до уваги фактичну продуктивність розрахованого МДСК у 54 т/год, встановлюємо, що змінна продуктивність буде рівна 432 т/зм. Тоді, на відпрацювання наявного об'єму відвальних порід потрібно буде витратити  $100272/432 = 232,1$  зміни, що при вартості оренди у 56000 грн/день обійдеться в 12998222 грн.

Досить суттєвих витрат потребуватиме процес транспортування, встановлення, налаштування та первинного пуску даного комплексу, за оцінками дистриб'ютора – близько 5% від загальної вартості (при вартості у 1200000 євро, або ж 48000000 грн це становитиме в межах 2400000 грн).

Суттєвих витрат завдасть паливно-енергетичний комплекс даного устаткування. Оскільки установка мобільна, вона працює від дизель-генератора AKSA AD-330, який в свою чергу генерує електроенергію за рахунок використання дизельного палива. Розрахунок споживчої потреби даного комплексу наведений у вигляді таблиці.

Таблиця 4.5

## Розрахунок електроспоживання комплексу LT-120

| Найменування складових елементів               | К-сть, од. | Потужність, кВт | Тривалість роботи впродовж зміни, год | робочих змін необхідна для відпрацювання заданого | Річні витрати на функціонування комплексу, кВт·год |
|------------------------------------------------|------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Апарат завантаження та крупного дроблення С120 | 1          | 97              | 8                                     | 232                                               | 180032                                             |
| Грохот                                         | 1          | 23              | 8                                     | 232                                               | 42688                                              |
| Дробарка конусна GP300S                        | 1          | 75              | 8                                     | 232                                               | 139200                                             |
| Дробарка конусна HP3                           | 1          | 75              | 8                                     | 232                                               | 139200                                             |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

| Найменування складових елементів | К-сть, од. | Потужність, кВт | Тривалість роботи впродовж зміни, год | робочих змін необхідна для відпрацювання заданого | Річні витрати на функціонування комплексу, кВт·год |
|----------------------------------|------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Магнітна шайба                   | 1          | 2,3             | 8                                     | 232                                               | 4268,8                                             |
| Стрічковий конвеєр               | 1          | 51,5            | 8                                     | 232                                               | 95584                                              |
| Система аспірації                | 1          | 40              | 8                                     | 232                                               | 74240                                              |
| Система освітлення               | 1          | 10              | 8                                     | 232                                               | 18560                                              |
| Разом                            |            |                 |                                       |                                                   | 693772,8                                           |
| Враховуючи втрати у мережі (5%)  |            |                 |                                       |                                                   | 728461,4                                           |

Відповідно до технічних характеристик даного генератора, для створення 1 кВт·год потужності він має споживати 0,25 л ДП, відповідно потрібний об'єм дизельного палива для роботи комплексу становитиме 182115,4 л, або ж, при вартості у 50 грн/л – 9105768 грн.

Дохід від реалізації додаткової продукції виконувався наближено. До розрахунку було взято загальну масу відвальних порід, рівну 100272 т, після чого, з неї було вираховано розмір виходу фракції 0-5 мм (12%), яка фактично не є товарною, отримавши масу готової продукції рівну 88239,4 т, що при середній розрахунковій вартості реалізації щебеню у 230 грн/т принесе підприємству дохід у 20295053 грн.

Загальна калькуляція та співставлення витрат до та після запропонованих впроваджень відображено у таблиці нижче.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 4.6

## Розрахунок річних витрат на експлуатацію підприємства

| № з/п | Роботи, види витрат                                                             | Одиниця виміру | Річні витрати (поточні), грн. | Річні витрати (очікувані), грн. | Динаміка   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|
| 1     | Експлуатація основного технологічного обладнання (за винятком заробітної плати) | грн            | 2878023,2                     | 2878023,2                       | 0,0        |
| 2     | Основна заробітна плата                                                         | грн            | 3255600,0                     | 3255600,0                       | 0,0        |
| 4     | Витрати на бурові роботи                                                        | грн            | 1461324,8                     | 1461324,8                       | 0,0        |
| 5     | Витрати на електроенергію                                                       | грн            | 140670,0                      | 140670,0                        | 0,0        |
| 6     | Допоміжні матеріали та інші матеріальні витрати                                 | грн            | 1461324,8                     | 1461324,8                       | 0,0        |
| 7     | Витрати на транспорт                                                            | грн            | 1086895,7                     | 1086895,7                       | 0,0        |
|       | Витрати на забезпечення водовідливу                                             | грн            | 26800,0                       | 26800,0                         | 0,0        |
| 8     | Амортизація основних фондів                                                     | грн            | 271312,2                      | 271312,2                        | 0,0        |
| 9     | Витрати на охорону довкілля                                                     | грн            | 13650,0                       | 13650,0                         | 0,0        |
| 10    | Витрати на охорону праці                                                        | грн            | 18660,0                       | 18660,0                         | 0,0        |
| 11    | Відрахування на ліквідацію та рекультивацию                                     | грн            | 255150,0                      | 255150,0                        | 0,0        |
| 12    | Плата за землю                                                                  | грн            | 9900,0                        | 9900,0                          | 0,0        |
| 13    | Рентна плата за користування надрами                                            | грн            | 40950,0                       | 40950,0                         | 0,0        |
| 14    | <b>Разом</b>                                                                    | грн            | <b>10920260,7</b>             | <b>10920260,7</b>               | 0,0        |
| 15    | Непередбачені виробничі витрати (20%)                                           | грн            | 2184052,1                     | 2184052,1                       | 0,0        |
| 16    | Вартість оренди МДСК для переробки заданого об'єму гірничої маси                | грн            | 0,0                           | 12998222,2                      | 12998222,2 |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

| № з/п | Роботи, види витрат                                                          | Одиниця виміру | Річні витрати (поточні), грн. | Річні витрати (очікувані), грн. | Динаміка   |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|
| 17    | Додаткові витрати на ПММ та енергетичні ресурси для забезпечення роботи МДСК | грн            | 0,0                           | 9490751,0                       | 9490751,0  |
| 18    | Витрати на переміщення та встановлення МДСК                                  | грн            | 0,0                           | 2400000,0                       | 2400000,0  |
| 19    | <b>Всього річні витрати</b>                                                  | грн            | <b>13104312,8</b>             | <b>37993286,1</b>               | 24888973,3 |

Виходячи з одержаних значень вартості видобування сировини було проведено порівняння техніко-економічних показників з метою обґрунтування доцільності запропонованих впроваджень.

Таблиця 4.7

## Зведені техніко-економічні показники роботи підприємства

| Параметр                              |                    | Од.виміру                       | Значення |           | Динаміка |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------|----------|-----------|----------|
|                                       |                    |                                 | Фактичне | Очікуване |          |
| Кількісні показники виробництва       |                    |                                 |          |           |          |
| Продуктивність по гірничій масі       |                    | м <sup>3</sup>                  | 21000,0  | 21000,0   | -        |
| Продуктивність                        | по товарних блоках | м <sup>3</sup>                  | 4288,0   | 4288,0    | -        |
|                                       | по некондиції      | м <sup>3</sup>                  | 16712,0  | 16712,0   | -        |
| Продуктивність по щебеневій продукції |                    | т                               | 0,0      | 88239,4   | +88239,4 |
| Вихід блоків                          |                    | м <sup>3</sup> / м <sup>3</sup> | 0,20     | 0,20      | -        |
| К-сть працівників                     |                    | чоловік                         | 20,0     | 20,0      | -        |
| Продуктивність праці по               |                    | м <sup>3</sup> /людину          | 1050,0   | 1050,0    | -        |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

| Параметр                                                                           | Од.виміру | Значення   |            | Динаміка    |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-------------|
|                                                                                    |           | Фактичне   | Очікуване  |             |
| основній продукції                                                                 |           |            |            |             |
| Продуктивність праці по<br>щебеню                                                  | т/люди    | 0,0        | 33424,0    | 33424,0     |
| Фонд з/п                                                                           | грн       | 3255600,0  | 3255600,0  | -           |
| Вартість виробництва основної продукції                                            |           |            |            |             |
| Експлуатаційні витрати                                                             | грн       | 6914368,5  | -          | -           |
| Витрати на електроенергію                                                          | грн       | 140670,0   | -          | -           |
| Амортизаційні витрати                                                              | грн       | 271312,2   | -          | -           |
| Інші витрати                                                                       | грн       | 2522362,1  | -          | -           |
| Загальні витрати по<br>видобуванню блоків                                          | грн       | 13104312,8 | -          | -           |
| Собівартість видобування<br>продукції                                              | грн/м.куб | 3056,0     | -          | -           |
| Вартість виробництва щебеню                                                        |           |            |            |             |
| Вартість оренди МДСК для<br>переробки заданого об'єму<br>гірничої маси             | грн       | -          | 12998222,2 | +12998222,2 |
| Додаткові витрати на ПММ та<br>енергетичні ресурси для<br>забезпечення роботи МДСК | грн       | -          | 9490751,0  | +9490751,0  |
| Витрати на переміщення та<br>встановлення МДСК                                     | грн       | -          | 2400000,0  | +2400000,0  |
| Загальні витрати по<br>виробництву щебеню                                          | грн       | -          | 24888973,3 | +24888973,3 |
| Собівартість виробництва<br>продукції                                              | грн/т     | -          | 218,1      | -           |
| Рентабельність підприємства                                                        |           |            |            |             |
| Загальні витрати                                                                   | грн       | 15626674,9 | 37993286,1 | +22366611,1 |
| Дохід від реалізації продукції                                                     | грн       | 15927855,7 | 36222908,5 | +20295052,8 |
| Прибуток                                                                           | грн       | 301180,8   | 11333935,2 | +11032754,5 |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

| Параметр       | Од.виміру | Значення |           | Динаміка |
|----------------|-----------|----------|-----------|----------|
|                |           | Фактичне | Очікуване |          |
| Рентабельність | %         | 1,9      | 29,8      | +27,9    |

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## ВИСНОВКИ

Аналіз таблиці розрахунку показників виробництва та економічних результатів від впровадження мобільного дробарно-сортувального комплексу (МДСК) для переробки порід у відвалі за умов ТОВ «БІЕМБІСІ-Г» дозволяє зробити кілька важливих висновків:

1. Продуктивність по гірничій масі та товарних блоках залишається стабільною і становить 21000 м<sup>3</sup> та 4288 м<sup>3</sup> відповідно.
2. Відзначається значне збільшення продуктивності по щебеневій продукції з нуля до 88239,4 т. Це є прямим результатом впровадження МДСК, що дозволяє ефективно переробляти некондиційний матеріал.
3. Продуктивність праці по щебеню зросла до 33424 т/люд, що підвищує ефективність використання робочої сили.
4. Витрати на виробництво основної продукції залишаються незмінними, проте витрати на переробку з МДСК додають значну суму витрат (12998222,2 грн на оренду, 9490751,0 грн на ПММ та енергію, 2400000,0 грн на переміщення та встановлення).
5. Собівартість виробництва щебеню становить 218,1 грн/т, що є прийнятним рівнем для галузі. Загальні витрати на виробництво щебеню додають 24888973,3 грн до загальних витрат підприємства.
6. Дохід від реалізації продукції суттєво збільшується з 15927855,7 грн до 36222908,5 грн, що призводить до значного збільшення прибутку до 11333935,2 грн, порівняно з попередніми 301180,8 грн.
7. Рентабельність підприємства зростає з 1,9% до 29,8%, що демонструє високу ефективність впровадження МДСК.

|           |      |                  |        |      |                    |                                            |        |
|-----------|------|------------------|--------|------|--------------------|--------------------------------------------|--------|
|           |      |                  |        |      | КГТБ.ДР24.22.ВН.ПЗ |                                            |        |
|           |      |                  |        |      |                    |                                            |        |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                    |                                            |        |
| Студент   |      | Поліщук Е.О.     |        |      | Висновки           | Літ.                                       | Арк.   |
| Керівник  |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                    |                                            | Аркуші |
| Кер.розд. |      | Підвисоцький В.Т |        |      |                    |                                            |        |
| Н. Контр. |      | Башинський С.І.  |        |      |                    | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво» |        |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                    |                                            |        |

Впровадження мобільного дробарно-сортувального комплексу для переробки порід у відвалі є економічно доцільним кроком. Воно не лише забезпечує значне збільшення продуктивності та ефективності виробництва щебеневої продукції, але й призводить до суттєвого підвищення прибутковості та рентабельності підприємства. Незважаючи на високі додаткові витрати, пов'язані з орендою, енергетичними ресурсами та встановленням МДСК, отриманий дохід значно перевищує ці витрати, що забезпечує значний приріст прибутку. Таким чином, оптимізаційне рішення з використанням МДСК є обґрунтованим та перспективним для підприємства.

|      |      |          |        |      |                    |      |
|------|------|----------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |                    |      |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балюк, І.В. Геологічна будова і родовища природного каменю Українських Карпат / І.В. Балюк. – Львів: Видавництво Львівського університету, 2008.
2. Мануйлов, В.Я. Геологічні особливості родовищ природного каменю Закарпаття / В.Я. Мануйлов // Гірничий вісник. – 2012. – № 2. – С. 94–97.
3. Лебедева, В.В. Геологія родовищ природного каменю України / В.В. Лебедева. – Київ: Дніпро, 1992.
4. Карпенко, М.М. Родовища природного каменю України / М.М. Карпенко. – Київ: Наукова думка, 1979.
5. Духницький, В.І. Геологія природного каменю / В.І. Духницький. – Київ: КМ Academia, 2006.
6. Петрова, Л.М. Фізико-механічні властивості гранодіоритів Західного Бугу / Л.М. Петрова, В.Ю. Паславський // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2015. – № 4. – С. 75–80.
7. Іванов, А.І. Дослідження складу та якісних показників гранодіориту для будівельних матеріалів / А.І. Іванов, І. П. Ковальчук // Матеріали XXXVII науково-технічної конференції молодих учених та студентів. – Київ: НГУ, 2019. – С. 120–123.
8. Григоренко, С.О. Дослідження мінерального складу та якісних показників гранодіориту Прикарпаття / С.О. Григоренко // Геологія та геофізика. – 2018. – Т. 59, № 4. – С. 409–418.
9. Ковальчук, М.В. Вплив фізико-механічних властивостей гранодіориту на експлуатаційні характеристики будівельних конструкцій / М.В. Ковальчук, О.М. Шевчук // Науковий вісник Національного університету

|           |                  |          |        |      |                                |                                            |      |         |
|-----------|------------------|----------|--------|------|--------------------------------|--------------------------------------------|------|---------|
|           |                  |          |        |      | КГТБ.ДР24.22.СЛ.ПЗ             |                                            |      |         |
|           |                  |          |        |      |                                |                                            |      |         |
| Змн.      | Арк.             | № докум. | Підпис | Дата |                                |                                            |      |         |
| Студент   | Поліщук Е.О.     |          |        |      | Список використаної літератури | Літ.                                       | Арк. | Аркушів |
| Керівник  | Підвисоцький В.Т |          |        |      |                                |                                            |      |         |
| Кер.розд. | Підвисоцький В.Т |          |        |      |                                |                                            |      |         |
| Н. Контр. | Башинський С.І.  |          |        |      |                                |                                            |      |         |
| Зав.каф.  | Башинський С.І.  |          |        |      |                                |                                            |      |         |
|           |                  |          |        |      |                                | Житомирська політехніка<br>184 «Гірництво» |      |         |

- водного господарства та природокористування. – 2017. – №3(95).–С.58-65.
10. Іванов, В.М. Методи системного аналізу в прогнозуванні родовищ корисних копалин / В.М. Іванов, О.В. Петренко, О.В. Яковлева // Гірничі механіка і розвідка. – 2012. – № 49. – С. 28–32.
  11. Жуков, О.І. Прогнозування параметрів родовищ корисних копалин на основі системного аналізу / О.І. Жуков // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: Геологія, географія, екологія. – 2017. – Вип. 40. – С. 55–61.
  12. Литвиненко, В.І. Методи системного аналізу в оцінці родовищ корисних копалин / В.І. Литвиненко, В.В. Дубовик // Геологічний журнал. – 2015. – № 4. – С. 96–105.
  13. Смірнов, О.І. Системи розробки родовищ корисних копалин / О.І. Смірнов, І. В. Кравченко. – Київ: Видавничий дім "Києво-Могилянська академія", 2012.
  14. Шевчук, В.І. Методи системного аналізу в розробці родовищ корисних копалин / В.І. Шевчук, І.О. Петренко // Геологічний журнал. – 2016. – № 1. – С. 47–56.
  15. Головка, О.В. Організація розкривних робіт на блочних кар'єрах / О.В. Головка, В.В. Мороз // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Геологія, географія. – 2011. – Вип. 19(1). – С. 97–103.
  16. Зайцев, В.І. Організація розкривних робіт на відкритих кар'єрах / В.І. Зайцев, В.Ю. Шкробот // Гірничі справа. – 2013. – № 3. – С. 19–23.
  17. Іванов, М.В. Технологічні аспекти розкривних робіт на блочних кар'єрах / М.В. Іванов, Л.П. Павленко // Гірничі електромеханіка та автоматика. – 2017. – № 101. – С. 21–25.

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

18. Коваленко, В.О. Оптимізація розкривних робіт на блочних кар'єрах / В. О. Коваленко, В.В. Кузьменко // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2015. – № 2(51). – С. 55–59.
19. Петренко, О.В. Оцінка ефективності розкривних робіт на блочних кар'єрах / О.В. Петренко, І.О. Тихонов // Геологія, геофізика і геохімія нафти і газу. – 2019. – № 3. – С. 40–46.
20. Головка, О.В. Організація видобувних робіт на кар'єрах блочного каменю / О.В. Головка, В.В. Мороз // Геологічний журнал. – 2010. – № 1. – С. 84–90.
21. Дубровський, В.М. Організація видобувних робіт на блочних кар'єрах / В.М. Дубровський, І.С. Соколов // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2016. – № 1(56). – С. 59–63.
22. Карпенко, А.М. Технологія організації видобувних робіт на кар'єрах блочного каменю / А.М. Карпенко, В.В. Журавльов // Гірнича справа. – 2014. – № 4. – С. 120–124.
23. Мартиненко, В.О. Організація видобувних робіт на блочних кар'єрах в умовах забруднення водоймищ / В.О. Мартиненко, С.В. Шпарик // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". – 2012. – № 31. – С. 68–73.
24. Поліщук, С.М. Організація видобувних робіт на кар'єрах блочного каменю / С.М. Поліщук, В.І. Шевчук // Гірнича справа. – 2013. – № 1. – С. 61–65.
25. Барановський, О.О. Оптимізація транспортних робіт у логістичних системах / О.О. Барановський, В.І. Бузяк // Транспортні системи і технології. – 2014. – № 6(17). – С. 37–42.
26. Гаврилюк, О.І. Оптимізація транспортних робіт на основі імітаційного моделювання / О.І. Гаврилюк, О.Є. Савченко // Вісник Хмельницького

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

- національного університету. Технічні науки. – 2015. – Вип. 4. – С. 100–105.
27. Дудчак, І.М. Оптимізація транспортних робіт на будівельних об'єктах / І. М. Дудчак // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2016. – Вип. 20(2). – С. 121–125.
28. Крижанівський, В.П. Методи оптимізації транспортних робіт на підприємствах будівельної галузі / В.П. Крижанівський, О.С. Лабунець // Науковий вісник НЛТУ України. – 2018. – Вип. 28.2. – С. 200–205.
29. Шабатура, О.В. Моделювання та оптимізація транспортних робіт на підприємствах гірничо-шахтної промисловості / О.В. Шабатура, І. В. Пілецька // Науковий вісник Полісся. – 2017. – № 3(11). – С. 120–125.
30. Гаркуша, І.І. Технологія будівництва та параметри кар'єрних доріг / І.І. Гаркуша // Вісник Донецького національного технічного університету. – 2014. – Вип. 4. – С. 55–59.
31. Дрозд, І.Г. Особливості проектування та будівництва кар'єрних доріг з використанням насипних матеріалів / І.Г. Дрозд, В.А. Стефанішин // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. – Вип. 26.11. – С. 141–145.
32. Кріль, І.В. Дослідження технологічних параметрів кар'єрних доріг на основі геодинамічної моделі / І.В. Кріль, А.В. Русакова // Технологія і техніка друкарства. – 2017. – № 3(55). – С. 15–19.
33. Шишка, І.С. Вплив параметрів кар'єрних доріг на процес їх рухомості / І.С. Шишка, О.О. Кучеренко // Науковий вісник НЛТУ України. – 2018. – Вип. 28.5. – С. 99–103.
34. Яковлєв, О.В. Моделювання та параметризація кар'єрних доріг з використанням інформаційних систем / О.В. Яковлєв, І.С. Гурин // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Технічні та фізико-математичні науки. – 2019. – Вип. 2(1). – С. 157–163.

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