

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛТЕХНІКА»

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: «Розробка проектних рішень задля оптимізації транспортних
операцій в умовах ТОВ «Омелянівський гранкар'єр»»

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

Виконавець: Остапчук Р.В.

Керівник: Піскун І.А.

Рецензент: Криворучко А.О.

Житомир – 2024

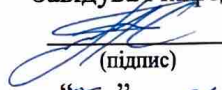
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(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

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

“05” 04 2024 р.

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

Остапчук Роман Валентинович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** Розробка проектних рішень задля оптимізації транспортних операцій в умовах ТОВ «Омелянівський гранкар'єр»

Керівник роботи асистент Піскун Ігор Анатолійович

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

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

2. **Строк подання студентом роботи:** _____

3. **Вихідні дані до роботи:** план розробки кар'єру; оцінка впливу на довкілля; технологічні схеми видобування; інструкції з правил безпеки; правила ведення робіт на гірничому майданчику; технічні паспорти; стандарти якості для видобутої продукції; план екологічного відновлення місцевості; схеми електропостачання підприємства

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** опис геологічних відомостей про родовище; технологія видобутку корисних копалин; електропостачання; водовідлив; організація видобувних робіт; рекультивація; заходи безпеки під час проведення робіт на підприємстві; розробка проектних рішень задля оптимізації транспортних операцій; оцінка ефективності запропонованих змін; формування висновку

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):** Зведений план гірничих виробок на ТОВ «Омелянівський гранкар'єр»; Вертикальні розрізи гірничих виробок; Паспорт відпрацювання пухкого розкриття; Паспорт вибою екскаватора; Паспорт виконання вантажних робіт при використанні крану КС-5363Б; Паспорт вибою за умов використання навантажувача; Загальний вигляд та основні лінійні розміри навантажувача

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Піскун І.А., асистент	23.01.24	13.02.24
Розділ 2	Піскун І.А., асистент	15.02.24	07.03.24
Розділ 3	Піскун І.А., асистент	08.03.24	20.03.24
Розділ 4	Піскун І.А., асистент	22.03.24	15.04.24
Графічні додатки	Піскун І.А., асистент	03.05.24	20.05.24

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підготовчий етап	12.01.24 - 22.01.24	Збір та аналіз літератури, вивчення паспортів та креслень.
2	Розділ 1	23.01.24 - 13.02.24	Опрацювання результатів геологічної розвідки, геологічна будова родовища, відомості та облік запасів, якісна характеристика граніту
3	Розділ 2	15.02.24 - 07.03.24	Загальні відомості про підприємство, основні параметри системи розробки, організація розкривних, видобувних та відвальних робіт, рекультивация
4	Розділ 3	08.03.24 - 20.03.24	Вивчення та аналіз вимог з охорони праці та заходів з охорони навколишнього середовища на гірничому підприємстві
5	Розділ 4	22.03.24 - 15.04.24	Розрахунок техніко-економічних параметрів ТОВ «Омелянівський гранкар'єр», розробка рішень направлених на оптимізацію транспортних операцій
6	Висновки, списки використаної літератури та оформлення роботи	17.04.24 - 01.05.24	Написання висновку з результатом впроваджень та підготовка списку використаної літератури
7	Завершальний етап	03.05.24 - 20.05.24	Виконання графічних додатків

Студент


(підпис)

Остапчук Р.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

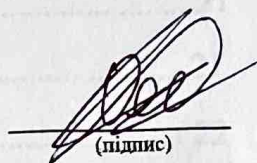

(підпис)

Піскун І.А.
(прізвище та ініціали)

Я, Остапчук Роман Валентинович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розробка проектних рішень задля оптимізації транспортних операцій в умовах ТОВ «Омелянівський гранкар'єр» 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.....	6
РОЗДІЛ 1. Загальні відомості про Омелянівське родовище граніту.....	10
1.1. Передумови та етапи вивчення родовища	10
1.2. Геологічна будова родовища.....	11
1.3. Гідрогеологічні умови Омелянівського родовища	13
1.4. Якісна характеристика граніту Омелянівського родовища	14
1.5. Відомості про облік запасів Омелянівського родовища.....	16
РОЗДІЛ 2. Технологія видобування корисних копалин за умов ТОВ	
«Омелянівський гранітний кар'єр»	17
2.1. Загальні відомості про підприємство	17
2.2. Технологія розкриття родовища	20
2.3. Основні параметри системи розробки.....	21
2.3.1. Організація розкривних робіт	21
2.3.2. Організація видобувних робіт.....	22
2.3.3. Організація відвальних робіт	29
2.3.4. Рекультивація.....	30
2.4. Експлуатація та ремонт кар'єрного устаткування.....	30
2.4.1. Розрахунок основних параметрів виймально-навантажувальних робіт.....	30
2.4.2. Кар'єрний транспорт.....	34
2.5. Електрофікація	39
2.6. Водовідливні роботи.....	40
РОЗДІЛ 3. Охорона праці та навколишнього середовища за умов ТОВ	
«Омелянівський гранітний кар'єр».....	41
3.1. Заходи безпеки та охорона праці під час проведення робіт в кар'єрі.....	41

					КГТБ.ДР24.21.ЗМ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Остапчук Р.В,			Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Піскун І.А.					4	74	
Кер.розд.		Піскун І.А.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво»			
Н. Контр.		Башинський С.І.							
Зав.каф.		Башинський С.І.							

3.1.1. Заходи охорони праці під час експлуатації алмазно-канатних верстатів.....	42
3.1.2. Заходи охорони праці під час виконання бурових робіт	44
3.1.3. Заходи охорони праці під час виконання вантажних робіт.....	46
3.1.4. Заходи охорони праці під час завалювання моноліту	47
3.2. Охорона надр та природного навколишнього середовища.....	49
РОЗДІЛ 4. Розрахунок техніко-економічних параметрів ТОВ «Омелянівський гранкар'єр».....	51
4.1. Розробка проектних рішень направлених на оптимізацію транспортних операцій.....	51
4.2. Розрахунок доходу від реалізації продукції.....	57
4.3. Розрахунок фонду заробітної плати.....	57
4.4. Розрахунок величини експлуатаційних витрат	60
4.5. Порівняння техніко-економічних параметрів підприємства	65
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	70

ВСТУП

Житомирщина багата на родовища гранітів, які широко використовуються в будівельній та декоративній галузях. Розробка цих родовищ здійснюється за допомогою кар'єрного методу, який передбачає видобуток каменю блоками.

Вибір схеми технологічного комплексу кар'єру блочного каменю залежить від ряду факторів, таких як геологічні характеристики родовища, розміри та форма блоків, що видобуваються, технічні можливості гірничодобувного обладнання та інші.

На кар'єрах блочного каменю Житомирщини найчастіше використовуються такі комбінації схем технологічних комплексів: буровибуховий метод з наступним розколюванням блоків за допомогою клинів та домкратів; метод буріння та різання блоків канатними пилами; метод буріння та розколювання блоків за допомогою гідроклинів.

Буровибуховий метод з наступним розколюванням блоків за допомогою клинів та домкратів. Цей метод застосовується для видобутку блоків з масивних та тріщинуватих гранітів. Буріння свердловин здійснюється буровими верстатами на пневматичному або гідравлічному приводі. Зарядження свердловин вибухівкою та підриг здійснюються відповідно до затверджених інструкцій. Розколювання блоків за допомогою клинів та домкратів здійснюється вручну або за допомогою механізованих засобів.

Метод буріння та різання блоків канатними пилами. Цей метод застосовується для видобутку блоків з масивних та тріщинуватих гранітів. Буріння свердловин здійснюється буровими верстатами на пневматичному або гідравлічному приводі. Різання блоків канатними пилами здійснюється за допомогою спеціальних різальних верстатів.

					КГТБ.ДР24.21.ВС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Остапчук Р.В.				Вступ	Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник	Піскун І.А.						6	74
Кер.розд.	Піскун І.А.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		
Н. Контр.	Башинський С.І.							
Зав.каф.	Башинський С.І.							

Метод буріння та розколювання блоків за допомогою гідророклинів. Цей метод застосовується для видобутку блоків з масивних та тріщинуватих гранітів. Буріння свердловин здійснюється буровими верстатами на пневматичному або гідравлічному приводі. Розколювання блоків за допомогою гідророклинів здійснюється за допомогою спеціальних гідростанцій.

Вибір схеми технологічного комплексу кар'єру блочного каменю здійснюється на основі техніко-економічного обґрунтування, яке враховує геологічні характеристики родовища, розміри та форму блоків, що видобуваються, технічні можливості гірничодобувного обладнання, економічну доцільність та інші фактори. Вибір оптимальної схеми технологічного комплексу кар'єру блочного каменю дозволяє забезпечити ефективне та безпечне видобування каменю блоками, що сприяє розвитку будівельної та декоративної галузей.

Транспортування гірничої маси також є одним з найважливіших процесів у технологічному комплексі кар'єру з видобування блочного каменю. Від ефективності роботи транспортної системи залежить продуктивність кар'єру та його собівартість продукції.

Вибір способу транспортування гірничої маси на кар'єрі блочного каменю залежить від ряду факторів, таких як: обсяги та відстань перевезення гірничої маси; тип гірничодобувного обладнання; рельєф місцевості; економічні міркування. Частим варіантом транспортування за таких умов є використання фронтальних колісних навантажувачів.

Фронтальні колісні навантажувачі є досить універсальними машинами, які широко використовуються в різних галузях промисловості, включаючи гірничодобувну. Їх мобільність, маневреність та здатність завантажувати та розвантажувати різні матеріали роблять їх цінним активом на кар'єрах з видобування блоків каменю.

					КГТБ.ДР24.21.ВС.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Переваги використання навантажувачів для транспортування гірничої маси:

- навантажувачі можуть самостійно пересуватися по території кар'єру, що робить їх гнучкими в застосуванні, їх можна швидко перемістити з одного місця в інше, де вони потрібні;
- навантажувачі мають малий радіус повороту, що дозволяє їм працювати в обмежених просторах, таких як укоси та насипи;
- навантажувачі можуть використовуватися для завантаження та розвантаження різних матеріалів, включаючи блоки, бут та відвал, їх також можна використовувати для очищення робочого майданчика та виконання інших допоміжних робіт;
- навантажувачі можуть швидко завантажувати та розвантажувати матеріали, що робить їх ефективними для транспортування гірничої маси.

Проте, потрібно врахувати, що навантажувачі не призначені для транспортування гірничої маси на великі відстані. Їх ефективність зазвичай обмежується відстанню до 5 км. Також, навантажувачі мають обмежену швидкість пересування, що може бути проблемою, якщо потрібно швидко транспортувати великі обсяги гірничої маси. Вагомим є і негативний вплив на довкілля, адже вони генерують досить багато викидів в атмосферу пилу та вихлопних газів.

Отже, виходячи з вище вказаного, важливим завданням в контексті розвитку та підвищення продуктивності функціонування гірничо-видобувних підприємств є оптимізація транспортних процесів. Вибір оптимального способу транспортування блоків каменю на підприємстві ТОВ «Омелянівський гранкар'єр» є важливим завданням, яке значно впливає на продуктивність та економічну ефективність роботи. Як наслідок, при виконанні роботи проведено порівняльний аналіз доцільності використання крану КС-5363 в парі з автосамоскидом БезАЗ-7522 та фронтального колісного навантажувача для транспортування блоків каменю.

					КГТБ.ДР24.21.ВС.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що фронтальний колісний навантажувач є більш доцільним способом транспортування блоків каменю за рахунок наступних переваг: вища продуктивність; нижчі експлуатаційні витрати; більш високий рівень безпеки.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 38 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 73 сторінки, з яких: 24 таблиці, 1 рисунок та 5 додатків.

					КГТБ.ДР24.21.ВС.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. Загальні відомості про Омелянівське родовище граніту

1.1. Передумови та етапи вивчення родовища

Початкові дослідження території родовища датуються 1946-1947 рр., їх проводило планово-технічне бюро «Укрпромради». Після його висновків український ТКЗ у 1947 р. за Протоколом № 187 ратифікував запаси граніту, придатного для використання як облицювальний камінь. Після цього в 1968-1969 роках експедиція «Укргеолбуду» при Міністерстві промисловості будівельних матеріалів провела експлуатаційні дослідження, спрямовані на з'ясування структурної цілісності та довговічності гранітів, що піддаються вивітрюванню. За результатами цих досліджень складено комплексну доповідь «Дослідження тріщинуватості Омелянівського гранітного родовища».

У зв'язку з плановим збільшенням річної потужності підприємства до 10 тис.м3 блоків і 120 тис.м2 облицювальних плит експедицією «Укргеолбуду» в 1971 році проведено додаткові геологічні дослідження на родовищі. Окреслена в 1971 р. площа розвідки щільно збігалася з площею встановленою у 1947 р.

Загалом на геологорозвідувальному етапі було пробурено 26 колонкових свердловин, 5 ручних свердловин та 11 шпурів. А у 1971 році було додатково пройдено 17 свердловин різної глибини від 40 до 52 метрів, що разом становить 842 погонних метри. Ці свердловини досягли глибини розвідки у 154,39 метра. При їх дослідженні було встановлено значення виходу керну в діапазоні від 80% до 92%, із середнім виходом 86%.

					КГТБ.ДР24.21.01.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Остапчук Р.В,			Загальні відомості про Омелянівське родовище граніту	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Піскун І.А.						10	74
Кер.розд.		Піскун І.А.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво»			
Н. Контр.		Башинський С.І.							
Зав.каф.		Башинський С.І.							

Фізико-механічні властивості гранітів досліджувались за умов лабораторних досліджень експедицією «Укргеолбуду». Подальші технічні оцінки, спрямовані на отримання готової продукції облицювальних плит, проводились на Омелянівському каменобробному заводі з використанням блоків загальним об'ємом 9,14 м³.

Останнім етапом вивчення родовища є 2016 рік, коли було оновлено результати підрахунку запасів корисних копалин, що підтверджено відповідним протоколом № 3575 ДКЗ.

1.2. Геологічна будова родовища

Омелянівське родовище гранітів розташоване в північно-західній частині Українського кристалічного щита, що охоплює як четвертинні, так і докембрійські породи. Основні мінерали складаються зі свіжих гранітів, що варіюють у відтінках червоного та рожевого, а також порфіру, розташованих у вигляді куполоподібного підняття, злегка витягнутого в північно-західному напрямку.

Власне порфіри – це група вулканічних порід, які складаються зі зерен мінералів (основною з яких є піроксен, плагіоклаз і біотит), вбудованих в матрицю з грубозернистого матеріалу. Основними компонентами порфірів є крупні кристали, що відрізняються за розмірами, від зерен матриці.

Особливість порфірів полягає в їхній структурі, де великі кристали укладені у дрібнозернисту матрицю. Це свідчить про те, що порфіри утворилися у двох етапах: спочатку відбулася швидка кристалізація у глибинних умовах, коли формувалися великі кристали, а потім магма виходила на поверхню, де відбулася повільна кристалізація, утворення матриці.

Мінеральний склад гранітів Омелянівського родовища наведено в таблиці 1.1.

					КГТБ.ДР24.21.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Таблиця 1.1

Мінеральний склад граніту Омелянівського родовища

№ з/п	Найменування мінералу	Вміст, %
1	Калійний польовий шпат і мікроклін	20-80
2	Кварц	15-17
3	Плагіоклаз	10-30
4	Біотит	10

Граніт Омелянівського родовища належить до ранньопротерозойського віку, а саме до архейської ери. За різними оцінками, його вік становить 2,7-3,0 мільярда років.

Верхня межа свіжого граніту в межах родовища коливається в межах висотних відміток від +180,0 до +205,0, тоді як мінеральна база простягається до нижнього порогу запасів, позначеного на абсолютній висоті +154,39 м. Вертикальні поперечні тріщини становили 42% вимірювань у 1968 році, скоротившись до 32% до 1971 року.

Азимути тріщин переважно спрямовані на північний схід під кутом 33 градуси, з кутами падіння, близькими до вертикальних, від 8 до 90 градусів. Відстань між поперечними та вертикальними тріщинами коливається від 1 до 5 метрів, причому найбільш поширений діапазон становить від 1,2 до 2 метрів. Вертикальні поздовжні тріщини склали 42% вимірів у 1968 році та 35,8% від загальних вимірів у 1968 та 1971 роках. У межах кар'єру вони менш виражені порівняно з поперечними. Ламінарні горизонтальні тріщини, що становлять лише 1,3% від загального розміру, чітко помітні в кар'єрі, що надає шаруватого вигляду гранітному масиву. Тріщини у формуванні мають відстань від 0,7 до 10 метрів, що демонструє природну блокову природу каменю.

					КГТБ.ДР24.21.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Розкривні породи на території охоплюють четвертинні піщано-глинисті відкладення, дресву та вивітрені граніти. Пухкі розкривні породи включають ґрунтово-рослинний шар і піщано-глинисті відкладення потужністю від 0,3 до 11 метрів. Склеясті розкривні породи складаються з дресви, гранітів і вивітрених гранітів з глибинами від 0,2 до 26,9 метрів (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Стратиграфічна колонка Омелянівського родовища

Вік	Відклади	Потужність, м	Віковий індекс
Четвертинний	Глина	0,3-4,5	Q
Четвертинний	Щебінь	0,1-1,0	Q
Четвертинний	Суглинок	0,2-2,0	Q
Ранній протерозой	Граніт	10	PR1
Архей	Гнейси	-	AR

1.3. Гідрогеологічні умови Омелянівського родовища

Гідрогеологічні умови родовища відносно нескладні, з двома ідентифікованими водоносними горизонтами:

- перший у четвертинних піщано-глинистих відкладах;
- другий у зоні кристалічних порід.

Обидва водоносні горизонти мають слабку водоносність. Ґрунтові води в основному містяться в четвертинних відкладах, які в основному складаються з пісків із товщиною водоносного шару від 1,1 до 8,17 метрів.

Основний водоносний горизонт розташований у зоні тріщинуватості граніту, водонасиченість якого оцінюється поряд із підземними водами четвертинних відкладень через свердловину № 3. Дебіт свердловини становив 0,047 літри за секунду при опусканні на глибину 23,8 метрів.

					КГТБ.ДР24.21.01.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнти фільтрації за даними дренажу свідчать про значення 0,004 м/с, при фізичному надходженні води в експлуатаційний котлован від 3,37 до 20 м/год.

1.4. Якісна характеристика граніту Омелянівського родовища

Лабораторні дослідження гранітів Омелянівського родовища мали на меті визначити їх придатність для виробництва блоків за ISO 14668-1:2018: «Natural stone. Test methods. Determination of water absorption at atmospheric pressure» та облицювальних плит за ISO 14668-2:2018: «Natural stone. Test methods. Determination of water absorption by vacuum saturation». Крім того, вивітрені граніти та відходи пройшли перевірку на можливість використання як бутового каменю відповідно до таких стандартів, як ДСТУ Б В.2.7-225:2009: «Кам'яні блоки та плити для облицювання будівель. Технічні умови», ДСТУ Б В.2.7-226:2009: «Методи випробувань кам'яних блоків та плит для облицювання будівель» та ДСТУ Б В.2.7-227:2009: «Правила приймання, маркування, транспортування та зберігання кам'яних блоків та плит для облицювання будівель».

Експлуатаційні випробування показали сприятливі фізико-механічні показники гранітів Омелянівського родовища (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Результати лабораторних досліджень фізико-механічних параметрів граніту Омелянівського родовища

№ з/п	Вид випробування	Од. виміру	Свіжі граніти		Зачеплені вивітруванням граніти	
			від	до	від	до
1	Питома вага	т/м ³	2,64	2,68	2,66	2,68
2	Об'ємна вага	т/м ³	2,6	2,64	2,58	2,62
3	Водопоглинання	%	0,25	0,75	0,49	1,03
4	Пористість	%	0,31	1,28	1,06	2,04

					КГТБ.ДР24.21.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

№ з/п	Вид випробування	Од. виміру	Свіжі граніти		Зачеплені вивітрюванням граніти	
			від	до	від	до
5	Межа міцності на стиск					
5.1	для сухих зразків	кг/см ²	900	1102	627	912
5.2	для водонасичених зразків	кг/см ²	850	1174	701	927
6	Стійкість до ударів визначена за допомогою копра (марка ПМ)	кг/см ²	50	104	54	81
7	Показник дробимості при стисканні в циліндри виражений через втрату фракції (5-10 мм) в циліндрі	кг/см ²	12,6	18,6	14	16
8	Стискання в поточному барабані по фракції 6-10 мм	%	3,5	7,15	5,2	5,2
9	Морозостійкість виражена через втрату маси	%	3,5	7,15	5,2	5,2

Відповідно до наведених в таблиці 1.3 фізико-механічних властивостей, граніти відповідають встановленим вимогам вище описаних стандартів, які регламентують якість сировини для виготовлення блоків з природного каменю задля їх подальшого розпилювання на облицювальні чи декоративні вироби.

Також, відповідно до одержаних результатів, можна зробити висновок, що свіжі граніти Омелянівського родовища відповідає вимогам стандарту на будівельний камінь. Натомість, граніт зачеплений вивітрюванням характеризується пониженим значенням міцності і може бути застосований тільки для виробництва щебеню низьких марок.

					КГТБ.ДР24.21.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

1.5. Відомості про облік запасів Омелянівського родовища

В якості корисної копалини за умов Омелянівського родовища граніту прийнято свіжі, не зачепленні вивітрюванням граніти. Їх запаси були визначені та затвердженні протоколом №8245 ДКЗ станом від 01.11.2023 (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Підрахунок запасів корисних копалин

№ з/п	Категорія	Затвердженні запаси корисних копалин, тис. м ³	Запаси корисних копалин станом на 01.01.2023 р., тис. м ³	Погашено запасів 2019 р., тис. м ³	Запаси станом на 01.06.2023 р., тис. м ³
1	A	1372,6	1372,6	-	1372,6
2	B	1130	1130	-	1130
3	C ₁	372,1	372,1	-	372,1
4	C ₂	993,8	993,8	-	993,8

РОЗДІЛ 2. Технологія видобування корисних копалин за умов ТОВ

«Омелянівський гранітний кар'єр»

2.1. Загальні відомості про підприємство

Режим роботи підприємства наступний:

- кількість робочих днів на рік становить 251 день;
- п'ятиденний робочий тиждень;
- кількість змін – 1 зм;
- тривалість зміни – 8 год.

Важливим складовим елементом ефективності планування видобувних робіт та встановлення їх об'ємів є розуміння значення величини експлуатаційних втрат. Отже, об'єм гірничої маси з врахування коефіцієнта виходу блоків, визначеного за результатами експлуатаційної розвідки та скорегованого внаслідок ведення видобувних робіт становитиме:

$$Y_{\text{рік}} = Y_{\text{бл}}/G_1, \text{м}^3 \quad (2.1)$$

$$Y_{\text{рік}} = 6480/0,54 = 12000, \text{м}^3$$

де G_1 – проектний коефіцієнт виходу блоків;

$Y_{\text{бл}}$ – річний плановий об'єм видобування блоків.

Важливим в контексті планування продуктивності підприємства є і врахування втрат, які можуть бути зумовлені різними особливостями видобувних та допоміжних процесів та геолого-структурними особливостями масиву. Отже, сумарна величина втрат буде формуватись наступними їх типами.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Остапчук Р.В.			Технологія видобування корисних копалин за умов ТОВ «Омелянівський гранітний кар'єр»			Літ.	Арк.	Аркуші		
Керівник		Піскун І.А.								17	74	
Кер.розд.		Піскун І.А.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво»				
Н. Контр.		Башинський С.І.										
Зав.каф.		Башинський С.І.										

1. Втрати на прорізання щілин:

$$P_{\text{щ}} = G_{\text{щ}} \cdot h_{\text{щ}} \cdot Y_{\text{рік}}, \text{ м}^3 \quad (2.2)$$

$$P_{\text{щ}} = 0,136 \cdot 0,11 \cdot 12000 = 179,52, \text{ м}^3$$

де $G_{\text{щ}}$ – втрати гірничої маси в щілинах з розрахунку 1 м³;

$h_{\text{щ}}$ – ширина щілини;

$Y_{\text{рік}}$ – річний об'єм гірничої маси з врахуванням проектного коефіцієнта виходу блоків.

2. Втрати, що виникають при бурінні шпурів:

$$P_{\text{ш}} = h \cdot 0,25 \cdot (d^2 \cdot \pi) \cdot Y_{\text{рік}}, \text{ м}^3 \quad (2.3)$$

$$P_{\text{ш}} = 0,67 \cdot 0,25 \cdot (0,042^2 \cdot 3,14) \cdot 12000 = 11,1, \text{ м}^3$$

де h – коефіцієнт втрат з розрахунку на 1 м³ гірничої маси;

G – значення діаметра шпура;

$Y_{\text{рік}}$ – річний об'єм гірничої маси з врахуванням проектного коефіцієнта виходу блоків.

3. Втрати, що виникають під час поділу моноліту на блоки товарного розміру:

$$P_{\text{роз}} = h \cdot 0,25 \cdot (d^2 \cdot \pi) \cdot Y_{\text{рік}}, \text{ м}^3 \quad (2.4)$$

$$P_{\text{роз}} = 1,23 \cdot 0,25 \cdot (0,042^2 \cdot 3,14) \cdot 12000 = 20,4, \text{ м}^3$$

де d – діаметр шпура;

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$Y_{\text{рік}}$ – річний об’єм гірничої маси з врахуванням проектного коефіцієнта виходу блоків.

Сума експлуатаційних експлуатаційних втрат становитиме:

$$P_c = P_{\text{щ}} + P_{\text{ш}} + P_{\text{роз}}, \text{ м}^3 \tag{2.5}$$

$$P_c = 179,52 + 11,1 + 20,4 = 211, \text{ м}^3$$

Таким чином, на експлуатаційні втрати припадає 1,8% об’єму гірничої маси. Відомості стосовно потреб у об’ємах гірничої маси та робоча програма на 2024 рік з розподілом на квартали наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Розрахунок необхідної кількості гірничої маси для забезпечення планової продуктивності по товарній продукції з розподілом по кварталах

Найменування	Од. виміру	Всього за 2024 рік	В тому числі по кварталах			
			I	II	III	IV
Блоки товарні	м³	6480	1620	1620	1620	1620
Експлуатаційні втрати	м³	211	52,75	52,75	52,75	52,75
Об’єм гірничої маси	м³	12000	4000	4000	4000	4000
Пухкі розкривні породи	м³	4000	1000	2500	500	0

2.2. Технологія розкриття родовища

Розробку родовища планується виконувати за допомогою уступів, висотою 6 м з забезпеченням розділенням уступів на підуступи, висота яких буде зумовлюватись особливостями залягання горизонтальних міжпластових тріщин.

В свою чергу, довжина і ширина моноліту також визначаються виходячи з особливостей залягання міжпластових тріщин. Відповідно до норм технічного проектування підприємств з видобування і обробки облицювальних матеріалів з природного каменю, ширина робочого майданчика в межах транспортного горизонту може бути визначена за допомогою наступної формули:

$$Ш = A + П + П_{\Pi} + 2П_0 + П_В + П_К + A_3 \quad (2.6)$$

$$Ш = 3 + 10 + 10 + 10 + 21,5 + 6 + 10 + 3 = 55, \text{ м}$$

де A – середня ширина моноліту;

Π – ширина смуги безпеки між нижньою брівкою уступу і майданчиком розколювання монолітів та відколу блоків;

Π_{Π} – ширина проїзної частини за умов двосмугового руху автомобілів марки БелАЗ-7522;

Π_0 – ширина обочини, яка має бути облаштована за умови двохсмугового руху;

$\Pi_В$ – ширина смуги, призначеної для розміщення допоміжного устаткування;

A_3 – ширина смуги безпеки;

$\Pi_К$ – ширина майданчика для розташування крана.

Відповідно до результатів виконаного вище розрахунку було прийнято наступне:

- ширина робочого майданчика на розкривному уступі становить 38 м;
- ширина основи в'їзної траншеї – 19,5 м.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Основні параметри системи розробки

2.3.1. Організація розкривних робіт

Організація праці за умов виконання розкривних робіт дещо відрізняється, зокрема прийнято наступний режим роботи:

- кількість робочих днів, передбачена для відпрацювання розкривних порід становить 90 днів (з 1 липня по 1 жовтня);
- кількість робочих змін на добу – 1 зміна;
- тривалість робочої зміни – 8 год.

За умов Омелянівського родовища розкривні породи представляють собою продукти розкладу кристалічних порід і частково вивітрені кристалічні породи в суміші з глинистими та піщаними масами. Об'єм робіт по відпрацюванню розкривних порід, запланований на 2024 рік становить 4000 м³. Основні параметри розкривних робіт наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Характеристика розкривних робіт

Квартал	Об'єм робіт в щільному тілі, м ³	Середня потужність, м	Середньорічна швидкість просування фронту робіт, м	Площа, задіяна під розкривні роботи, м ²
III	4000	2	160	2000

Ділянка де будуть виконуватись розкривні роботи, передбачені до виконання впродовж 2024 року розташована на північному борту кар'єру.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

2.3.2. Організація видобувних робіт

Відокремлення монолітів за умов ТОВ «Омелянівський гранітний кар'єр» виконується за допомогою механічних способів, а саме – шляхом буріння стрічки шпурів з подальшим відколюванням моноліту за допомогою гідравлічних клинів, або ж за допомогою алмазно-канатного верстату.

При першому способі, виконуються ряди шпурів у горизонтальній площині по контуру відокремлюваного моноліту та у вертикальній поздовжній та поперечних площинах. Діаметр шпурів приймається рівний 22 мм, відстань між центрами шпурів становить 15-20 см. Буріння шпурів виконується за допомогою пневматичного перфоратора У-24, технічні характеристики якого наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Технічні характеристики пневматичного перфоратора У-24

№	Параметр	Значення	Одиниці виміру
1	Номінальний діаметр бура	24	мм
2	Частота ударів	4200	уд/хв
3	Енергія удару	24	Дж
4	Вага	17	кг
5	Габарити	920 x 320 x 230	мм
6	Робочий тиск повітря	0,5 - 0,63	МПа
7	Витрата повітря	12	м³/год
8	Різьба для під'єднання рукава	3/4	-
9	Рекомендований діаметр шланга	16	мм
10	Довжина шланга	10	м

За умови відокремлення моноліту шляхом випилювання алмазно-канатним верстатом застосовується верстат Peligrini telediam-55. Технічні характеристики даного верстату показані в табл. 2.4.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

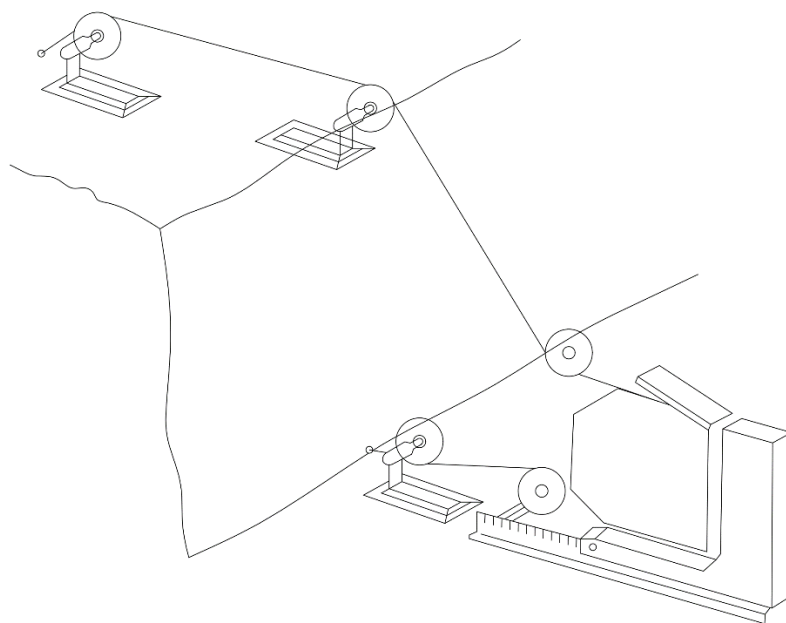
Таблиця 2.4

Технічні характеристики верстату Peligrini telediam-55

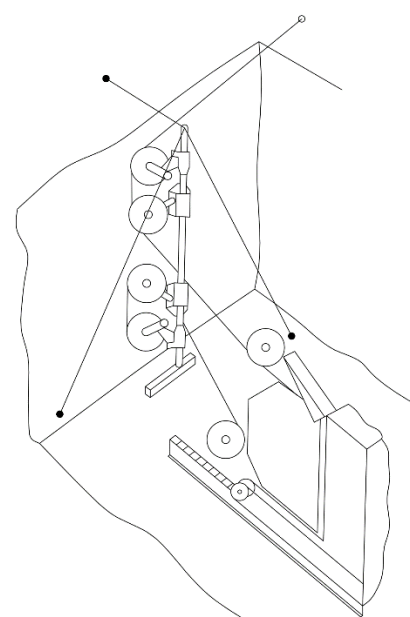
№	Параметр	Значення	Одиниці виміру
1	Діаметр каната	550	мм
2	Глибина різання	350	мм
3	Потужність двигуна	14	кВт
4	Напруга живлення	380	В
5	Частота обертання каната	0-1450	об/хв
6	Швидкість подачі	0-1,2	м/хв
7	Вага	1000	кг
8	Габарити	1500×1000×1300	мм
9	Охолодження	Водяне	-

Алмазно-канатний верстат розташовується на робочій площадці уступу, потужність уступу при цьому не повинна перевищувати 6 м. Відокремлення моноліту від масиву досягається шляхом утворення відрізних щілин на торцях моноліту. Установка направляючих рейс виконується на дерев'яні бруси, або ж дошки. При цьому, ведеться спостереження за тим, щоб рейки були встановленні паралельно, а їх напрямок проходив через отвір для закладення канату, відхилення при цьому не повинне перевищувати 10 см. Приклади встановлення та використання алмазно-канатного верстату показані на рисунку 21.

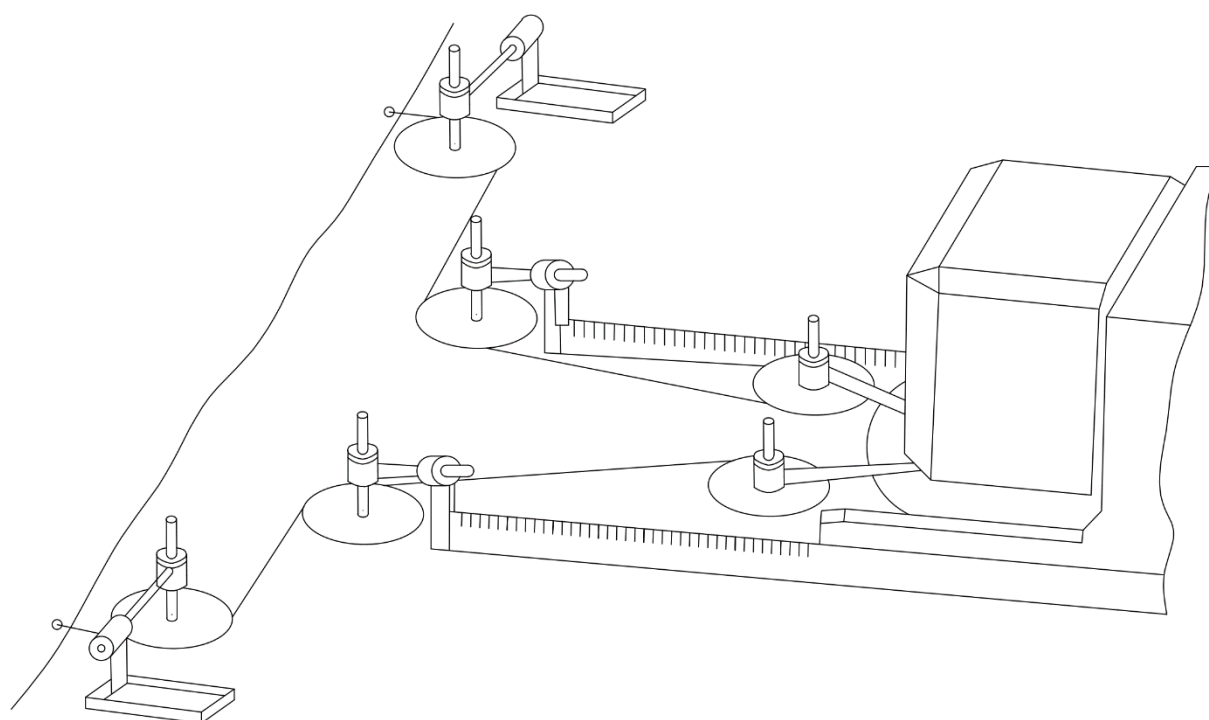
					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23



а)



б)



в)

Рис.2.1. Приклад встановлення верстату для різних умов різання: а – приклад встановлення на початок та кінець різання; б – приклад встановлення за необхідності різання під кутом 90° ; в – приклад встановлення для виконання горизонтального різу

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ

Арк.

24

Продуктивність алмазно-канатного верстату може бути знайдена як:

(2.7)

$$P_{\text{год}} = 0,06 \cdot k \cdot k' \left(\frac{4,92 \cdot 10^2}{\sigma_{\text{ст}}} + 0,3v_p + 2 \cdot 10^{-3}N \right) l$$

$$P_{\text{год}} = 0,06 \cdot 1,3 \cdot 0,6 \cdot \left(\frac{4,92 \cdot 10^2}{280} + 0,3 \cdot 12,5 + 2 \cdot 10^{-3} \cdot 110 \right) \cdot 10 =$$

$$= 4,2, \text{ м}^2/\text{год}$$

де: k – значення коефіцієнту пропорційності, який враховує розміри відокремлюваного моноліту;

k' – коефіцієнт для врахування довжини моноліту (визначає ступінь спрощення технологічних операцій при різних значеннях довжини моноліту);

$\sigma_{\text{ст}}$ – межа міцності на стиск (приймається усереднене значення, прийняте відповідно до фізико-механічних властивостей граніту Омелянівського родовища), МПа;

v_p – усереднене значення швидкості різання (при визначенні усередненого значення враховувалась швидкість зарізання, швидкість допилювання та безпосередньо швидкість процесу різання), м/с;

N – швидкість переміщення верстату по відношенню до рейок виражене через силу натягу (робочу подачу), Н;

l – довжина пропилу, м.

Розрахунок теоретичної змінної продуктивності канатного верстату:

$$P_{\text{зм.теор.}} = P_{\text{год}} \cdot T \quad (2.8)$$

$$P_{\text{зм.теор.}} = 4,2 \cdot 8 = 33,6, \text{ м}^2/\text{зм}$$

де: T – тривалість однієї зміни.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фактична змінна продуктивність верстату при відокремлюванні моноліту:
(2.9)

$$P_{\text{зм.факт.}} = P_{\text{зм.теор.}} \cdot k_{\text{вик.зм}}$$

$$P_{\text{зм.факт.}} = 33,6 \cdot 0,8 = 26,9, \text{ м}^2/\text{зм}$$

де: $k_{\text{вик.зм}}$ – значення коефіцієнта використання змінного часу.

Продуктивність алмазно-канатного верстату при заданому режимі роботи становитиме:

$$P_{\text{рік}} = P_{\text{зм.факт.}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \quad (2.10)$$

$$P_{\text{рік}} = 26,9 \cdot 1 \cdot 251 = 6747, \text{ м}^2/\text{рік}$$

де: $n_{\text{зм}}$ – кількість робочих змін впродовж доби, зм;

$N_{\text{дн}}$ – кількість робочих днів впродовж року, дн.

Необхідна кількість верстатів при цьому становитиме:

$$n = \frac{S_{\text{рік}}}{P_{\text{рік}}} = \frac{n_{\text{мон}} \cdot S_{\text{мон}}}{P_{\text{рік}}}, \text{ од} \quad (2.11)$$

$$n = \frac{100 \cdot (10 \cdot 6 + 6 \cdot 2 + 10 \cdot 2)}{6747} \approx 1,36 = 2, \text{ од}$$

де: $S_{\text{бл}}$ – площа граней, по яких виконується відокремлення моноліту (приймаються загальні умови та блок який оголений у трьох площинах);

$n_{\text{мон}}$ – кількість монолітів, яка має бути відокремлена для забезпечення річної продуктивності по товарній продукції ($n_{\text{мон}} = V_{\text{рік}} / V_{\text{мон}} = 12000 / 120 = 100$ шт).

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до розрахунків, для забезпечення необхідного значення продуктивності потрібно два алмазно-канатних верстати вказаного типу, проте, на підприємстві задіяний лише один, що пояснюється мінливими об'ємами видобування (об'єм видобутого матеріалу адаптується під потреби споживачів), в разі необхідності забезпечення більшої продуктивності ніж здатен забезпечити верстат може застосовуватись клинове відокремлення, або ж залучення персоналу до роботи у додаткову зміну з відповідною компенсацією.

Відокремлений від масиву моноліт завалюється на підшву уступу, яка попередньо покривається м'якою основою виконаною зі щебеню, або ж околу, після чого розділяється на окремі блоки товарних розмірів. Для завалювання моноліту може використовуватись екскаватор. Відвантаження блоків здійснюють за допомогою крану КС-5363Б (табл. 2.5) у автосамоскиди БелАЗ-7522.

Таблиця 2.5

Технічні характеристики крану КС-5363Б

№	Параметр	Значення	Одиниці виміру
1	Вантажопідйомність	40	т
2	Висота підйому гака	32,5	м
3	Виліт стріли	25	м
4	Максимальний виліт стріли	40	м
5	Габаритні розміри (у транспортному положенні)	12,2×3,45×3,8	м
6	Маса	38	т
7	Тип приводу	Пневмоколісний	-
8	Двигун	ЯМЗ-236	-
9	Потужність двигуна	180	к.с.
10	Швидкість пересування	1 км/год	км/год
11	Місткість паливного бака	230 л	л

Для забезпечення кар'єру стисненим повітрям встановлено дві компресорні установки «KAIZER» потужністю 20 м³/хв (Таблиця 2.6).

Необхідний об'єм стисненого повітря для робіт з обробки кар'єрів і каменю визначається наступним чином:

$$Q_{\text{п}} = k_0 \cdot (m \cdot q_m), \text{м}^3/\text{хв} \quad (2.12)$$

$$Q_{\text{п}} = 0,78 \cdot (4 \cdot 2,4) = 7,5, \text{м}^3/\text{хв}$$

де k_0 – коефіцієнт одночасної роботи;

m – кількість машин;

q_m – споживання повітря на окрему машину.

Робоча потужність компресора виходить при цьому становитиме 9,75 м³/хв з врахуванням коефіцієнта втрат в компресорі рівним 0,1 та коефіцієнта врахування втрат, пов'язаних з охолодженням стисненого повітря рівних 0,3. Встановлення 2-х компресорів «KAIZER», кожен з продуктивністю 10 м³/хв, достатньо задовольняє потреби в стисненому повітрі.

Таблиця 2.6

Технічні характеристики компресора KAIZER

№з/п	Найменування параметра	Значення	Одиниці виміру
1	Модель	M20	-
2	Тип компресора	Пересувний, поршневий	-
3	Продуктивність	2,0	м³/хв
4	Максимальний тиск	10	бар
5	Привід	Дизельний двигун Kubota	-
6	Потужність двигуна	18,5	кВт
7	Рівень шуму	71	дБ(А)
8	Вага	720	кг
9	Габарити	2200x1000x1270	мм
10	Опції	Осушувач повітря, ресивер, система фільтрації	-

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

2.3.3. Організація відвальних робіт

При розробці родовища скельні розкривні породи складаються у спеціально відокремленні відвали. В даний час кар'єр має зовнішній відвал розкривних порід, розташований поблизу південно-західного периметра родовища в межах поточної зони відведення земель. Даний відвал є однорівневим, висотою 13 метрів, охоплює площу 1,44 га. Транспортування розкривних порід у відвал забезпечує автосамоскид БелАЗ-7522, а планування поверхні відвалу розкривних порід у виконується бульдозером ДЗ-171 (табл. А.А.). Кут робочого укусу встановлюється 40°, з ухилом 30°.

Таблиця 2.7

Технічні характеристики бульдозера ДЗ-171

№з/п	Найменування параметра	Значення	Одиниці виміру
1	Тяговий клас	10	-
2	Маса робоча	17	т
3	Тягове зусилля	150	кН
4	Потужність двигуна	125	кВт
5	Швидкість робоча вперед	2,5	км/год
6	Швидкість робоча назад	4,5	км/год
7	Габаритні розміри (ДхШхВ)	6480х3300х3390	мм
8	Розмір відвалу (ШхВ)	4100х1140	мм
9	Ємність ковша	4,5	м³
10	Кут перекосу відвалу	±25	град
11	Кут підйому відвалу	60	град
12	Кут опускання відвалу	25	град
13	Тип двигуна	Дизельний	-
14	Модель двигуна	А-41	-
15	Кількість циліндрів	4	-
16	Робочий об'єм двигуна	14,86	л

17	Паливо	Дизельне	-
18	Витрата палива	180	г/кВт·год
19	Місткість паливного бака	300	л
20	Тип трансмісії	Механічна	-

2.3.4. Рекультивація

По завершенню повного відпрацювання затверджених запасів і корисної копалини в тому числі, проектом розробки Омелянівського родовища передбачається на ділянках, які порушені гірничими роботами провести гірничо-технічну та біологічну рекультивацію.

Гірничо-технічна рекультивація включає в себе виконання комплексу гірничих робіт, націлених на підготовку та переведення гірничих виробок у стан, придатний для виконання біологічної рекультивації.

По завершенню видобувних робіт, об'єм кар'єру буде заповнено водою за рахунок водопритоку з наявних водоносних горизонтів під водойму. Жодних ділянок, в межах яких заплановано проведення рекультивації впродовж 2024 року проектом не передбачено.

2.4. Експлуатація та ремонт кар'єрного устаткування

2.4.1. Розрахунок основних параметрів виймально-навантажувальних робіт

Для виконання розкривних робіт, проектом розробки Омелянівського родовища передбачено використання того ж екскаватора Cat-320b, технічні характеристики якого наведені в таблиці 2.8.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.8

Технічні характеристики екскаватора Cat-320b

№з/п	Найменування параметра	Значення	Одиниці виміру
1	Модель двигуна	Cat 3116	-
2	Потужність двигуна	125	к.с.
3	Експлуатаційна маса	21 500	кг
4	Місткість ковша	0,65 - 1,42	м ³
5	Максимальна глибина копання	6 400	мм
6	Максимальна висота вивантаження	6 780	мм
7	Максимальний радіус копання	9 730	мм
8	Швидкість пересування	5,5	км/год
9	Тиск в гідросистемі	280	бар
10	Об'єм паливного бака	265 л	л
11	Габаритні розміри (ДхШхВ)	9 530 x 2 980 x 2 960	мм
12	Тип ходової частини	Гусенична	-
13	Кількість опорних катків	7	-
14	Кількість напрямних катків	2	-
15	Ширина гусениці	600	мм
16	Кліренс	460	мм
17	Ухил	35	град
18	Рівень шуму	74	дБ(А)

Продуктивність даного екскаватора за умов відпрацювання розкривних порід становитиме:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600E}{t_{\text{ц}}} \cdot k_e \cdot k_b, \text{м}^3/\text{год} \quad (2.13)$$

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 0,65}{40} \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 37,44, \text{ м}^3/\text{год}$$

де E – об'єм ковша екскаватора;

k_e – коефіцієнт екскавації;

$t_{\text{ц}}$ – тривалість робочого циклу;

k_b – коефіцієнт, що враховує вплив допоміжних операцій.

Змінна експлуатаційна продуктивність становитиме:

$$Q_{\text{експ.зм}} = Q_{\text{тех}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot k_{\text{в.з}}, \text{ м}^3/\text{зм} \quad (2.14)$$

$$Q_{\text{експ.зм}} = 37,44 \cdot 8 \cdot 0,55 = 164,74, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де $k_{\text{в.з.}}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі.

Змінна продуктивність, яка має бути забезпечена при відпрацюванні розкривних робіт:

$$Q_{\text{роз}} = V_{\text{роз}}/N_{\text{дн}}, \text{ м}^3/\text{зм} \quad (2.15)$$

$$Q_{\text{роз}} = 4000/90 = 44,4, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де $V_{\text{роз}}$ – об'єм розкривних порід, які мають бути відпрацьовані впродовж року;

$N_{\text{дн}}$ – кількість змін, впродовж яких має бути відпрацьований розкрив.

Відповідно, коефіцієнт завантаження екскаватора на розкривних роботах становитиме $Q_{\text{роз}} / Q_{\text{експ.зм}} = 44,4 / 164,74 = 26\%$.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм гірничої маси, яка сформована головним чином околom, і має бути відвантажена за допомогою екскаватора становить:

$$V_{\text{ок}} = Y_{\text{рік}} - V_{\text{бл}}, \text{м}^3 \quad (2.16)$$

$$V_{\text{ок}} = 12000 - 6480 = 5520, \text{м}^3$$

При цьому, кількість днів, які екскаватор перебуває в роботі, може бути визначена як:

$$T_{\text{роб}} = T_{\text{рік}} - T_{\text{рем}} - T_{\text{п}}, \text{дн} \quad (2.17)$$

$$T_{\text{роб}} = 251 - 36 - 35 = 180, \text{дн}$$

де $T_{\text{рік}}$ – загальна кількість робочих днів на рік;

$T_{\text{рем}}$ – середньорічна кількість ремонтних днів;

$T_{\text{п}}$ – середньорічна кількість днів, які витрачаються на виконання перегону екскаватора з одного вибою у інший.

Як наслідок, об'єм гірничої маси, який має бути відвантажений екскаватором за одну зміну становить:

$$V_{\text{гм.зм}} = V_{\text{ок}} / T_{\text{роб}}, \text{м}^3 / \text{зм} \quad (2.18)$$

$$V_{\text{гм.зм}} = 5520 / 180 = 30,6, \text{м}^3 / \text{зм}$$

Продуктивність екскаватора за заданих умов становитиме:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600E}{t_{\text{ц}}} \cdot k_e \cdot k_b, \text{м}^3 / \text{год} \quad (2.19)$$

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 0,65}{40} \cdot 0,55 \cdot 0,8 = 25,74, \text{ м}^3/\text{год}$$

де E – об’єм ковша екскаватора;

k_e – коефіцієнт екскавації;

$t_{\text{ц}}$ – тривалість робочого циклу;

k_b – коефіцієнт, що враховує вплив допоміжних операцій.

Змінна експлуатаційна продуктивність становитиме:

$$Q_{\text{експ.зм}} = Q_{\text{тех}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot k_{b.з}, \text{ м}^3/\text{зм} \quad (2.20)$$

$$Q_{\text{експ.зм}} = 25,74 \cdot 8 \cdot 0,55 = 113,26, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де $k_{b.з}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі.

Відповідно, коефіцієнт завантаження екскаватора на видобувних роботах становитиме $V_{\text{гм.зм}} / Q_{\text{експ.зм}} = 30,6 / 113,26 = 27\%$.

Виходячи з того, що при відпрацюванні розкриву екскаватор завантажений на 26% а при відпрацюванні околу на 27%, впродовж іншого часу – залучений до виконання допоміжних операцій. Для забезпечення цих потреб буде достатньо одного екскаватора.

2.4.2. Кар’єрний транспорт

З метою транспортування гірничої маси та інших видів кар’єрних вантажів за умов даного підприємства використовуються автосамоскиди марки БелАЗ-7522 вантажопідйомністю 30 т.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Середня швидкість даних автосамоскидів за умов руху по кар'єрних дорогах становить 16 км/год, при середній відстані транспортування 1 км. Прийнята ширина проїжджої частини становить 10 м, а ширина узбіччя 1,5 м. Інші детальні характеристики самоскидів наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Технічні характеристики самоскидів БелАЗ-7522

№з/п	Найменування параметра	Значення	Одиниці виміру
1	Вантажопідйомність	30	т
2	Власна маса	21,525	т
3	Повна маса	51,525	т
4	Колісна формула	4х2	-
5	Тип кузова	Півпричіп	-
6	Розміри кузова (ДхШхВ)	7200х3500х2400	мм
7	Кут нахилу кузова	48	град
8	Двигун	ЯМЗ-240М2	-
9	Тип двигуна	Дизельний, 4-тактний, 12-циліндровий, V-подібний, з рідинним охолодженням	-
10	Робочий об'єм	22,3	л
11	Потужність	360 (265)	к.с. (кВт)
12	Максимальна швидкість	50	км/год
13	Витрата палива при 40 км/год	98,5	л/100 км
14	Колія передніх/задніх коліс	2820/2400	мм
15	База	3550	мм

№з/п	Найменування параметра	Значення	Одиниці виміру
16	Радіус повороту (по бамперу)	10	м
17	Гальмівний шлях зі швидкості 40 км/год	22	м
18	Шини	12.00R20	-
19	Кількість місць	2	-
20	Об'єм паливного бака	350	л

При транспортуванні розкривних порід, річні об'єми перевезень становитимуть 4000 м³ в щільному тілі, або ж, з врахуванням середньої щільності розкривних порід рівній 1,4 т/м³ це становитиме 5600 т. При транспортуванні розкривних порід відстань переміщення гірничої маси дещо більша, ніж при транспортуванні товарних блоків, що пояснюється необхідністю руху по відвалах розкривних порід, і вона становим близько 1,5 км.

Експлуатаційна продуктивність самоскидів БелАЗ-7522 за умови транспортування розкривних порід становитиме:

$$Q_{\text{авт.роз}} = \frac{Q_a \cdot k_b \cdot k_{\text{пз}} \cdot k_{\text{га}}}{\left(\frac{l_{\text{хх}}}{V_{\text{хх}}} + \frac{l_{\text{нав}}}{V_{\text{нав}}}\right) + t_n + t_p + t_m}, \text{ т/год} \quad (2.21)$$

$$Q_{\text{авт.роз}} = \frac{30 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 0,9}{60 \cdot \left(\frac{1,5}{16} + \frac{1,5}{14}\right) + 5 + 1,5 + 3} = 42,1, \text{ т/год}$$

де Q_a – вантажопідйомність транспортного засобу;

k_b – коефіцієнт використання транспортного засобу в часі;

$k_{\text{пз}}$ – коефіцієнт врахування часу на підготовчо-заклучні операції;

$k_{\text{га}}$ – коефіцієнт використання вантажопідйомності;

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

l_{xx} та $l_{нав}$ – дальність руху без вантажу та з вантажем відповідно;

V_{xx} та $V_{нав}$ – швидкість руху без вантажу та з вантажем відповідно;

t_n – тривалість навантаження транспортного засобу;

t_p – тривалість розвантаження транспортного засобу;

t_m – тривалість маневрів при транспортуванні вантажів.

Необхідна продуктивність по транспортуванню розкривних порід має становити:

$$Q_{роз} = \frac{V_{роз} \cdot \rho}{T_{дн}}, \text{ т/зм} \quad (2.22)$$

$$Q_{роз} = \frac{4000 \cdot 1,4}{90} = 62,2, \text{ т/зм}$$

Відповідно, необхідна кількість автосамоскидів становитиме:

$$n_{a.роз} = \frac{Q_{роз}}{Q_{авт.роз} \cdot t_{зм}}, \text{ од.} \quad (2.23)$$

$$n_{a.роз} = \frac{62,2}{42,1 \cdot 8} = 0,18, \text{ од.}$$

При транспортуванні блоків та околу, річні об'єми перевезень становитимуть 12000 м^3 в щільному тілі, або ж, з врахуванням середньої щільності гірничої маси рівній $3,3 \text{ т/м}^3$ це становитиме 39600 т . При транспортуванні блоків та околу відстань переміщення гірничої маси становить близько 1 км .

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Експлуатаційна продуктивність самоскидів БелАЗ-7522 за умови транспортування блоків та околу становитиме:

$$Q_{\text{авт.к.к}} = \frac{Q_a \cdot k_b \cdot k_{\text{пз}} \cdot k_{\text{га}}}{\left(\frac{l_{\text{хх}}}{V_{\text{хх}}} + \frac{l_{\text{нав}}}{V_{\text{нав}}}\right) + t_n + t_p + t_m}, \text{ т/год} \quad (2.24)$$

$$Q_{\text{авт.к.к}} = \frac{30 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 0,65}{60 \cdot \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{14}\right) + 6 + 2 + 3} = 34,4, \text{ т/год}$$

де Q_a – вантажопідйомність транспортного засобу;

k_b – коефіцієнт використання транспортного засобу в часі;

$k_{\text{пз}}$ – коефіцієнт врахування часу на підготовчо-заклучні операції;

$k_{\text{га}}$ – коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$l_{\text{хх}}$ та $l_{\text{нав}}$ – дальність руху без вантажу та з вантажем відповідно;

$V_{\text{хх}}$ та $V_{\text{нав}}$ – швидкість руху без вантажу та з вантажем відповідно;

t_n – тривалість навантаження транспортного засобу;

t_p – тривалість розвантаження транспортного засобу;

t_m – тривалість маневрів при транспортуванні вантажів.

Необхідна продуктивність по транспортуванню блоків та околу має становити:

$$Q_{\text{к.к}} = \frac{V_{\text{роз}} \cdot \rho}{T_{\text{дн}}}, \text{ т/зм} \quad (2.25)$$

$$Q_{\text{к.к}} = \frac{12000 \cdot 3,3}{251} = 157,8, \text{ т/зм}$$

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно, необхідна кількість автосамоскидів становитиме:

$$n_{\text{а.к.к}} = \frac{Q_{\text{роз}}}{Q_{\text{авт.роз}} \cdot t_{\text{зм}}}, \text{ од.} \quad (2.26)$$

$$n_{\text{а.к.к}} = \frac{157,8}{34,4 \cdot 8} = 0,57, \text{ од.}$$

Враховуючи вище отриманні значення, можна зробити висновок, що при заданих середніх значеннях відстані транспортування та об'ємів гірничої маси необхідно 0,18 та 0,57 автосамоскидів. За умов підприємства використовується один автосамоскид, який по чергово переміщує вище вказані типи вантажів.

Доцільним буде зауважити, що рух автомобілів по кар'єрних дорогах виконується з обов'язковим дотриманням правил дорожнього руху та при максимальній швидкості не більше 16 км/год.

Стаціонарні кар'єрні дороги та дороги на промислових майданчиках мають асфальтоване та щебенеve покриття. Тимчасові та під'їзні дороги мають покращене ґрунтове покриття та періодично плануються за допомогою бульдозера. Ухил доріг, відповідно до проекту прийнято рівним 0,08.

2.5. Електрофікація

Омелянівський гранітний кар'єр приєднаний до ВЛ довжиною 1,7 км від Омелянівської ТП 35/10. Електродвигуни компресорів підключені через трансформатор РУ-10 кВ до трансформатора ТМ-10/0,4 400 кВт. Для обслуговування споживачів низької напруги на об'єкті зведено підстанцію потужністю 400 кВт. Пряме електропостачання кар'єру забезпечує КТП-100-0,4/0,4 з ізольованою нейтраллю та реле контролю ізоляції АЗАК-38.

Електроосвітлення розгортається для забезпечення оптимальних умов для видобутку блоків і земляних робіт в темну пору доби.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна довжина робочих ділянок охоплює 200 метрів при ширині 70 метрів, займаючи площу 14 000 квадратних метрів. Відповідно до Правил освітлення територій РТЕ та кар'єрів мінімальний рівень освітленості становить 5 люкс. Згідно з проектними розрахунками до реалізації призначена ксенонова лампа ДКСТ-10 зі світловим потоком 250 тис. лм. Рівень освітленості робочих зон проектується 5 люкс.

Заходи захисту від перенапруги та захисного заземлення реалізовані на розрядниках РВП-6, стратегічно розташованих на входах як у ТП, так і в КП. Заземлення електроустановок ретельно виконується за допомогою місцевих ланцюгів заземлення, що починаються від первинних проводів, що поширюються на різні електроустановки.

2.6. Водовідливні роботи

Основними джерелами води в кар'єрі є ґрунтові води та атмосферні опади. Експериментальною відкачкою води, проведеною в різні періоди року, встановлено, що піковий приплив води у період весняної повені не перевищує 100 м³/год. Для вирішення цієї проблеми для відбору води в зумпфі встановлено насос, що відповідає технічним умовам проекту марки К-90/70А, оснащений електродвигуном потужністю 40 кВт. Потужність насоса забезпечує ефективний відбір води незалежно від сезонних коливань. Розміри водозбірника становить 20×15×2 = 600 м³, що дозволяють накопичувати воду під час весняної повені. Скидання вод виконується відповідно до вказівок УСКВ.

					КГТБ.ДР24.21.02.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. Охорона праці та навколишнього середовища за умов ТОВ «Омелянівський гранітний кар'єр»

3.1. Заходи безпеки та охорона праці під час проведення робіт в кар'єрі

При виконанні будь-яких кар'єрних робіт суворо дотримуються протоколів безпеки, викладених у «Правилах техніки безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», «Правилах безпеки при вибухових роботах», «Правилах технічної експлуатації електроустановок споживачів», «Протоколах безпеки електрообладнання та мереж у відкритих гірничих роботах» та «Правилах техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів».

Після вступу на підприємство працівники та незалежні підрядники проходять попередній медичний огляд із обов'язковим щорічним періодичним оглядом.

Новоприйнятий персонал проходить повну підготовку з техніки безпеки, після чого йдуть вісім-десять днів практичного навчання, що завершується іспитами. Щоквартальні курси підвищення кваліфікації є обов'язковими, відвідування яких ретельно реєструється.

Навички безпечної експлуатації оцінюються щорічно. Співробітники, які мають дійсні ліцензії, мають право працювати з гірничим і допоміжним обладнанням, тоді як ті, хто відповідає за обслуговування електроустановок, мають відповідну групу допуску.

Керівництво гірничими роботами покладається на персонал, який має вищу або середню гірничотехнічну освіту. Повідомлення про безпеку на робочому місці розміщені на видному місці.

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Остапчук Р.В.			Охорона праці та навколишнього середовища за умов ТОВ «Омелянівський гранітний кар'єр»	Літ.	Арк.	Архувів
Керівник		Піскун І.А.					41	74
Кер.розд.		Піскун І.А.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		
Н. Контр.		Башинський С.І.						
Зав.каф.		Башинський С.І.						

По периметру небезпечних зон і пунктів підходу встановлюються контрольно-пропускні пункти з підзвітним персоналом, що забезпечує повне забезпечення безпеки.

Індивідуальні захисні засоби розміщуються у всіх без винятку електроустановках і перевіряються відповідно норм та правил визначених ПБ.

Окрім цього, у всіх дільницях, цехах, і інших аналогічних приміщеннях знаходяться аптечки з набором засобів, необхідним для надання першої домедичної допомоги.

3.1.1. Заходи охорони праці під час експлуатації алмазно-канатних верстатів

Видобуток блочного каменю за допомогою алмазно-канатних верстатів є поширеним методом у кар'єрній промисловості. Однак, робота з алмазно канатними верстатами пов'язана з певними ризиками для здоров'я та безпеки працівників. Тому важливо розробити чіткі та лаконічні інструкції з охорони праці та техніки безпеки, щоб мінімізувати ризики та забезпечити безпечні умови праці.

Загальні вимоги

1. До роботи з алмазно-канатними верстатами допускаються особи, які:
 - Пройшли навчання та інструктаж з охорони праці та техніки безпеки;
 - Мають відповідну кваліфікацію та досвід роботи;
 - Ознайомлені з технічною документацією на верстат;
 - Не мають протипоказань за станом здоров'я.
2. Перед початком роботи необхідно:
 - Перевірити технічний стан верстата та його відповідність вимогам безпеки;

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

- Ознайомитися з планом робіт та отримати наряд-допуск;
- Підготувати робоче місце, очистити його від сторонніх предметів та забезпечити вільний доступ до верстата;
- Одягти засоби індивідуального захисту: спецодяг, захисні окуляри, респіратор, рукавиці, беруші.

3. Під час роботи з алмазно-канатним верстатом забороняється:

- Знаходитися в зоні дії ріжучого інструменту;
- Виконувати роботи без нагляду;
- Працювати з несправним верстатом;
- Використовувати невідповідні алмазні канати;
- Перевантажувати верстат;
- Проводити ремонтні роботи без відповідного дозволу.

4. Після закінчення роботи необхідно:

- Відключити верстат від електромережі;
- Очистити верстат від бруду та пилу;
- Зняти алмазний канат;
- Прибрати робоче місце.

Роботи з алмазно-канатними верстатами слід виконувати в спеціально обладнаних місцях, які відповідають вимогам санітарних норм та правил. У зоні роботи верстата повинні бути встановлені знаки безпеки, що попереджують про небезпеку.

На робочому місці повинні бути аптечка першої допомоги та засоби пожежогасіння.

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Персонал, який працює з алмазно-канатними верстатами, повинен проходити регулярні медичні огляди.

Дотримання вищезазначених інструкцій з охорони праці та техніки безпеки дозволить мінімізувати ризики для здоров'я та безпеки працівників при роботі з алмазно-канатними верстатами та забезпечити безпечні умови праці.

3.1.2. Заходи охорони праці під час виконання бурових робіт

Метод буріння шпурів за допомогою ручного перфоратора дозволяє створити отвори в масиві каменю, які потім використовуються для закладання вибухівки або установки клинів. Робота з ручним перфоратором пов'язана з певними ризиками для здоров'я та безпеки працівників. Тому важливо розробити чіткі та лаконічні інструкції з охорони праці та техніки безпеки, щоб мінімізувати ризики та забезпечити безпечні умови праці.

Загальні вимоги

1. До роботи з ручним перфоратором допускаються особи, які:

- Пройшли навчання та інструктаж з охорони праці та техніки безпеки;
- Мають відповідну кваліфікацію та досвід роботи;
- Ознайомлені з технічною документацією на перфоратор;
- Не мають протипоказань за станом здоров'я.

2. Перед початком роботи необхідно:

- Перевірити технічний стан перфоратора та його відповідність вимогам безпеки;
- Ознайомитися з планом робіт та отримати наряд-допуск;

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Підготувати робоче місце, очистити його від сторонніх предметів та забезпечити вільний доступ до місця буріння;
- Одягти засоби індивідуального захисту: спецодяг, захисні окуляри, респіратор, рукавиці, беруші.

3. Під час роботи з ручним перфоратором забороняється:

- Працювати з несправним перфоратором;
- Використовувати невідповідні бури;
- Перевантажувати перфоратор;
- Працювати в одиночку;
- Знаходитися в зоні дії падаючих уламків каменю;
- Працювати без нагляду.

4. Після закінчення роботи необхідно:

- Відключити перфоратор від електромережі;
- Очистити перфоратор від бруду та пилу;
- Прибрати робоче місце.

Роботи з буріння шпурів слід виконувати в спеціально обладнаних місцях, які відповідають вимогам санітарних норм та правил.

У зоні роботи перфоратора повинні бути встановлені знаки безпеки, що попереджують про небезпеку.

На робочому місці повинні бути аптечка першої допомоги та засоби пожежогасіння.

Персонал, який працює з ручними перфораторами, повинен проходити регулярні медичні огляди.

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дотримання вищезазначених інструкцій з охорони праці та техніки безпеки дозволить мінімізувати ризики для здоров'я та безпеки працівників при роботі з ручними перфораторами та забезпечити безпечні умови праці.

3.1.3. Заходи охорони праці під час виконання вантажних робіт

Неправильне виконання вантажних робіт може призвести до серйозних травм та аварій. Тому важливо розробити чіткі та лаконічні інструкції з охорони праці та техніки безпеки, щоб мінімізувати ризики та забезпечити безпечні умови праці.

Загальні вимоги

1. До виконання вантажних робіт допускаються особи, які:

- Пройшли навчання та інструктаж з охорони праці та техніки безпеки;
- Ознайомлені з технічною документацією на вантажно розвантажувальні машини та механізми;
- Не мають протипоказань за станом здоров'я.
- Мають відповідну кваліфікацію та досвід роботи;

2. Перед початком виконання вантажних робіт необхідно:

- Перевірити технічний стан вантажно-розвантажувальних машин та механізмів, а також стропи, траверси та інші вантажозахватні пристрої;
- Ознайомитися з планом робіт та отримати наряд-допуск;
- Підготувати робоче місце, очистити його від сторонніх предметів та забезпечити вільний доступ до місця проведення робіт;
- Одягти засоби індивідуального захисту: спецодяг, захисні окуляри, рукавиці, каску.

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Під час виконання вантажних робіт забороняється:

- Працювати з несправними вантажно-розвантажувальними машинами та механізмами;
- Перевантажувати вантажно-розвантажувальні машини та механізми;
- Піднімати та переміщати вантажі, що не відповідають технічним характеристикам вантажно-розвантажувальних машин та механізмів;
- Знаходитися під вантажем, що піднімається або переміщується;
- Працювати без нагляду.

4. Після закінчення виконання вантажних робіт необхідно:

- Прибрати робоче місце;
- Відключити вантажно-розвантажувальні машини та механізми від електромережі;
- Зняти вантажозахватні пристрої;
- Провести огляд вантажно-розвантажувальних машин та механізмів.

Вантажні роботи слід виконувати згідно з технологічною картою. У зоні проведення вантажних робіт повинні бути встановлені знаки безпеки, що попереджують про небезпеку. На робочому місці повинні бути аптечка першої допомоги та засоби пожежогасіння. Персонал, який виконує вантажні роботи, повинен проходити регулярні медичні огляди.

3.1.4. Заходи охорони праці під час завалювання моноліту

Неправильне виконання завалювання моноліту може призвести до серйозних травм та аварій. Тому важливо розробити чіткі та лаконічні інструкції з охорони праці та техніки безпеки, щоб мінімізувати ризики та

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечити безпечні умови праці.

Загальні вимоги

1. До виконання робіт з завалювання моноліту допускаються особи, які:

- Пройшли навчання та інструктаж з охорони праці та техніки безпеки;
- Мають відповідну кваліфікацію та досвід роботи;
- Ознайомлені з планом робіт та отримали наряд-допуск;
- Не мають протипоказань за станом здоров'я.

2. Перед початком виконання робіт з завалювання моноліту необхідно:

- Огородити зону проведення робіт знаками безпеки та попередити про небезпеку людей, які не беруть участь у роботах;
- Перевірити стійкість моноліту та його готовність до завалювання;
- Підготувати необхідні інструменти та обладнання;
- Одягти засоби індивідуального захисту: спецодяг, захисні окуляри, респіратор, рукавиці, каску.

3. Під час виконання робіт з завалювання моноліту забороняється:

- Знаходитися в зоні завалювання моноліту;
- Виконувати роботи без нагляду;
- Працювати з несправним інструментом та обладнанням;
- Залишати без нагляду інструмент та обладнання.

4. Після закінчення виконання робіт з завалювання моноліту необхідно:

- Переконатися, що моноліт повністю обвалився;

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Прибрати з робочого місця інструмент та обладнання;
- Зняти знаки безпеки.

Роботи з завалювання моноліту слід виконувати згідно з технологічною картою. У зоні проведення робіт з завалювання моноліту повинні бути встановлені знаки безпеки, що попереджують про небезпеку.

На робочому місці повинні бути аптечка першої допомоги та засоби пожежогасіння.

Персонал, який виконує роботи з завалювання моноліту, повинен проходити регулярні медичні огляди.

Дотримання вищезазначених інструкцій з охорони праці та техніки безпеки дозволить мінімізувати ризики для здоров'я та безпеки працівників під час виконання робіт з завалювання моноліту та забезпечити безпечні умови праці.

3.2. Охорона надр та природного навколишнього середовища

При розробці Омелянівського гранітного родовища суворо дотримуються гірничі і землекористувальні норми. Методологія видобутку корисних копалин і розкривних порід ретельно розроблена відповідно до чинних норм і правил.

Втрати корисних копалин розраховуються згідно з «Технічними рекомендаціями щодо зменшення втрат і відходів при видобутку та первинній переробці природних облицювальних гранітів».

Заходи щодо мінімізації втрат корисних копалин включають зовнішню фіксацію південного борту кар'єру та будівництво зовнішніх вихідних траншей у бік транспортних горизонтів.

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Непромислові гірничі маси відокремлюють від скельних розкривних порід і складають в окремі відвали для подальшої переробки на різні продукти.

Впродовж 2024 фінансового року, у випадках недооцінки запасів корисних копалин або розкривних порід, оперативні коригування обліку запасів є обов'язковими. Розробка родовища повинна суворо відповідати визначеному плану.

Заходи з охорони навколишнього середовища, визначені в плані розробки та рекультивациі родовища, відповідають наступним основним вимогам:

1. розкривні скельні породи знаходять застосування в будівельних проектах;

2. для пом'якшення забруднення навколишнього середовища та викидів пилу передбачається регулярне зрошення кар'єрних доріг і придушення пилу під час бурових робіт;

3. вживаються профілактичні заходи щодо запобігання розливу нафтопродуктів на відкриті поверхні, заправка обладнання та перевірки проводяться у визначених зонах, а усі стічні води та побутове сміття збираються у спеціальні вигрібні ями, які своєчасно очищаються;

4. для очищення кар'єрних вод перепрофільовано відстійник, освітлену воду направляють за межі кар'єру для зрошення в річку Уж.

					КГТБ.ДР24.21.03.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4. Розрахунок техніко-економічних параметрів ТОВ «Омелянівський гранкар'єр»

4.1. Розробка проектних рішень направлених на оптимізацію транспортних операцій

Підвищити ефективність транспортування гірничої маси за умов ТОВ «Омелянівський гранкар'єр» пропонується шляхом заміни комплексу підйимально вантажного та транспортного устаткування, сформованого автокраном КС-5363Б та автомобілем БелАЗ-7522 на фронтальний навантажувач, який дозволить сумістити в собі ці функції. Процес пошуку альтернативи у вигляді фронтального навантажувача є досить складною задачею. В ході його виконання повинні бути враховані наступні параметри: максимальна вантажопідйомність; лінійні розміри; продуктивність.

Максимальна вантажопідйомність фронтального навантажувача має забезпечувати наявні параметри видобувних робіт, та повинна бути більшою, або ж рівною масі блоків найбільших розмірів. Приймавши до розгляду той факт, що найбільші блоки мають розмір 3-3,5 м³, при щільності погоди у 2,7-2,8 т/м³, їх маса становитиме в межах 9 т. Отже, доцільно буде розглядати навантажувачі з вантажопідйомністю від 10 т. Саме за таким принципом для подальшого розгляду було прийнято навантажувач Volvo L350H.

Таблиця 4.1

Технічні характеристики навантажувача Volvo L350H

Характеристика	Значення
Тип двигуна	D16E
Потужність двигуна	397 кВт (537 к.с.)

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Остапчук Р.В.			Розрахунок техніко- економічних параметрів ТОВ «Омелянівський гранка'єр»			Літ.	Арк.	Аркушів		
Керівник		Піскун І.А.								51	74	
Кер.розд.		Піскун І.А.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво»				
Н. Контр.		Башинський С.І.										
Зав.каф.		Башинський С.І.										

Максимальний крутний момент	2700 Нм
Експлуатаційна маса	50.72 т
Місткість ковша	6.5 м ³
Вантажопідйомність	25 т
Час підйому	5.7 с
Час опускання	4.2 с
Максимальна швидкість	38.2 км/год
Сила тяги	320 кН
Габаритні розміри (ДхШхВ)	10.85 м х 3.625 м х 3.99 м
Радіус повороту	7.9 м
Об'єм паливного бака	600 л
Тип трансмісії	Volvo HST
Тип шин	35/65 R33 L4
Охолодження	Радіатор з вентилятором з гідравлічним приводом
Гідравлічна система	Load Sensing
Електрична система	24 В

Наступним важливим фактором, який має бути врахований є лінійні параметри навантажувача. В контексті даного завдання головними з них є ширина транспортного засобу та радіус повороту. Ширина навантажувача становить 2,43 м, що менше ніж у автосамоскида БелАЗ, тому наявні транспортні комунікації не потребуватимуть змін. Аналогічна ситуація з радіусом повороту, який для Volvo L350H рівний 5,34 м, на відмінну від БелАЗ-7522, для якого це значення рівне 10м.

Заключним фактором, який має бути врахований при заміні наявного вантажно-транспортного комплексу є продуктивність. Виконання розрахунку продуктивності може бути виконано за допомогою досить типової формули:

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = \frac{60 \cdot G_a \cdot K_{в.з.ч.} \cdot K_{к.в.в.} \cdot T_{зм}}{T_{р.ц.}}, \text{ м}^3/\text{зм} \quad (4.1)$$

$$Q_{max} = \frac{60 \cdot 25 \cdot 0,85 \cdot 0,4 \cdot 8}{17,9} = 227,4, \text{ м}^3/\text{зм}$$

$$Q_{min} = \frac{60 \cdot 25 \cdot 0,85 \cdot 0,4 \cdot 8}{19,6} = 207,7, \text{ м}^3/\text{зм}$$

де: $T_{зм}$ – протяжність зміни;

$K_{в.з.ч.}$ – коефіцієнт використання змінного часу;

G_a – вантажопідйомність навантажувача;

$K_{к.в.в.}$ – коефіцієнт використання вантажопідйомності навантажувача (знаходиться як співвідношення маси блоку що транспортується до вантажопідйомності навантажувача, для заданих умов становитиме $10 / 25 = 0,4$);

$T_{р.ц.}$ – тривалість робочого циклу навантажувача, хв.

Робочий цикл навантажувача в даному випадку складатиметься з ряду наступних операцій:

- тривалості встановлення блоку на вила включно з маневрами при виконанні даної операції (1,5 – 2,5 хв);
- тривалості підймання вил у транспортне положення зі встановленим на них вантажем (0,3 – 0,5 хв);
- тривалість руху з вантажем у привибійному просторі та по кар'єрних дорогах:

$$t_{кар.нав} = \frac{L_{кар}}{V_{кар.нав}} = \frac{0,2}{3,5} = 0,057 \text{ год} = 3,4 \text{ хв} \quad (4.2)$$

де: $L_{кар}$ – протяжність привибійних та кар'єрних шляхів, км;

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$V_{\text{кар.нав}}$ – швидкість навантажувача при русі з вантажем по привибійних та кар’єрних шляхах, км/год.

- тривалість руху з вантажем по капітальних траншеях:

$$t_{\text{тр.нав}} = \frac{L_{\text{тр}}}{V_{\text{тр.нав}}} = \frac{0,1}{2,5} = 0,04 \text{ год} = 2,4 \text{ хв} \quad (4.3)$$

де: $L_{\text{тр}}$ – протяжність капітальних траншей, км;

$V_{\text{тр.нав}}$ – швидкість навантажувача при русі з вантажем по капітальних траншеях, км/год.

- тривалість руху з вантажем по постійних шляхах на поверхні:

$$t_{\text{пов.нав}} = \frac{L_{\text{пов}}}{V_{\text{пов.нав}}} = \frac{0,25}{7} = 0,036 \text{ год} = 2,1 \text{ хв} \quad (4.4)$$

де: $L_{\text{пов}}$ – протяжність шляхів на денній поверхні, км;

$V_{\text{пов.нав}}$ – швидкість навантажувача при русі з вантажем по шляхах на денній поверхні, км/год.

- тривалість розвантаження включно з тривалістю необхідних для цього маневрів (1,5-2 хв);

- тривалість руху без вантажу по постійних шляхах на поверхні:

$$t_{\text{пов.пор}} = \frac{L_{\text{пор}}}{V_{\text{пор.нав}}} = \frac{0,25}{7,5} = 0,033 \text{ год} = 2 \text{ хв} \quad (4.5)$$

де: $V_{\text{пов.нав}}$ – швидкість навантажувача при русі без вантажу по шляхах на денній поверхні, км/год.

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- тривалість руху без вантажу по капітальних траншеях:

$$t_{\text{тр.пор}} = \frac{L_{\text{тр}}}{V_{\text{пор.нав}}} = \frac{0,1}{3} = 0,033 \text{ год} = 2 \text{ хв} \quad (4.6)$$

де: $V_{\text{тр.нав}}$ – швидкість навантажувача при русі без вантажу по капітальних траншеях, км/год.

- тривалість руху без вантажу у привибійному просторі та по кар'єрних дорогах:

$$t_{\text{кар.пор}} = \frac{L_{\text{кар}}}{V_{\text{кар.пор}}} = \frac{0,2}{4,5} = 0,044 \text{ год} = 2,7 \text{ хв} \quad (4.7)$$

де: $V_{\text{кар.нав}}$ – швидкість навантажувача при русі без вантажу по привибійних та кар'єрних шляхах, км/год.

При загальній продуктивності по гірничій масі у 12000 м³, та при 251 робочій зміні на рік, необхідна змінна продуктивність по гірничій масі становитиме 47,8 м³/зм. Відповідно коефіцієнт використання навантажувача становитиме $47,8/207 = 0,23$, проте це не означає що він не використовуватиметься, оскільки за допомогою навантажувача може виконуватись дуже широкий спектр допоміжних операцій, починаючи від планування дорожнього покриття, переміщення устаткування, встановлення блоків на пасерування, відвантаження готової продукції споживачам, тощо.

Для визначення економічної доцільності запропонованих рішень важливо визначити ряд показників, пов'язаних з вартістю експлуатації даного устаткування. Перш за все, використання навантажувача потребуватиме прийняття на роботу додаткового персоналу, а саме оператора навантажувача.

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно річний фонд заробітної платні за результатом цього збільшиться на:

$$C_{\text{нав}} = C_{\text{зп}} \cdot n_{\text{міс}} = 15000 \cdot 12 = 180000, \text{ грн} \quad (4.8)$$

де: $C_{\text{зп}}$ – місячний оклад оператора навантажувача;

$n_{\text{міс}}$ – кількість робочих місяців впродовж року.

Витрати на паливо мастильні матеріали:

$$C_{\text{п}} = N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot (P_{\text{год}} \cdot K_{\text{в}}) \cdot Z_{\text{п}} \quad (4.9)$$

$$C_{\text{п}} = 251 \cdot 1 \cdot 8 \cdot (8,5 \cdot 0,8) \cdot 50 = 682720, \text{ грн}$$

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

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

$t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год;

$P_{\text{год}}$ – годинна витрата палива при роботі навантажувача, л/год;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання навантажувача;

$Z_{\text{п}}$ – вартість палива, грн/л.

Вартість мастильних матеріалів приймається як 15% від вартості палива, що в перерахунку становитиме 102408 грн.

Вартість навантажувача становить 3420000 грн, встановлений термін його окупності приймаємо 10 років, відповідно розмір щорічних амортизаційних витрат становитиме 10%, або ж 342000 грн/рік.

Окрім вище згаданого при виконанні економічної доцільності запропонованих впроваджень потрібно врахувати ще й відрахування на поточний ремонт навантажувача, які становлять 5% від вартості устаткування, або ж 171000 грн/рік.

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2. Розрахунок доходу від реалізації продукції

Продуктивність гірничого підприємства з видобутку кам'яних блоків у монолітному масиві оцінюється з урахуванням характеристик технічного обладнання та додаткових засобів механізації гірничих робіт. Відповідно до наданих даних, річна продуктивність підприємства становить 12000 м³. З цієї кількості 6480 м³ (з урахуванням коефіцієнта виходу товарних блоків) складають товарні блоки, а 5520 м³ – відходи, що можуть бути використані як будівельний камінь або як сировина для виробництва щебеню.

Таблиця 4.2

Розрахунок річного валового доходу

№ з/п	Тип продукції	Вихід типу продукції	Річний об'єм продукції, м ³	Вартість одиниці продукції, грн	Сума від реалізації, тис.грн.
1	Блоки II гр.	2.5	162	2900	469800
2	Блоки III гр.	20.4	1321,92	1700	2247264
3	Блоки IV гр.	57.7	3738,96	1300	4860648
4	Блоки V гр.	19.4	1257,12	1140	1433117
Дохід від реалізації блоків					9010829
5	Окол	100	5520	230	1269600
Сумарний дохід від реалізації					10280429

4.3. Розрахунок фонду заробітної плати

Розрахунок фонду заробітної плати (ФЗП) є важливою складовою фінансового планування будь-якого підприємства. Цей процес включає декілька етапів, кожен з яких необхідний для точного визначення сум, які

потрібно виділити на оплату праці співробітників. Порядок виконання розрахунку фонду заробітної плати:

- визначення кількості працівників та їх посад
- встановлення розмірів заробітної плати
- розрахунок основної заробітної плати
- розрахунок додаткових виплат
- визначення соціальних відрахувань та податків
- підсумковий розрахунок фонду заробітної плати.

Таблиця 4.3

Штатна відомість

Технічні засоби	Професія	Розряд	Всього працюючих, чол.	В т.ч. по змінах			Групи вир. процесу
				I	II	III	
1. Підготовчі і видобувні роботи							
Cat-320b	Машиніст екскаватора	5	1	1	-	-	16
KC-5363Б	Машиніст крану	5	1	1	-	-	16
ДЗ-171	Машиніст бульдозера	5	1	1	-	-	16
SLIM DRILLER SD76 SUPER	Оператор буровго верстату	4	1	1	-	-	2г
Pelegri telediam-55	Оператор алмазно-канатного верстату	4	1	1	-	-	2г
Y-24	Бурильник шпурів	4	4	4	-	-	2г
Всього:		-	9	9	-	-	-
2. Транспортні, ремонтні і допоміжні роботи							

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Технічні засоби	Професія	Розряд	Всього працюючих, чол.	В т.ч. по змінах			Групи вир. процесу
				I	II	III	
БелАЗ-7522	Водій автосамоскида	5	1	1	-	-	1б
	Слюсар по ремонту транспортних засобів	4	1	1	-	-	1в
	Електрогазозварювальник	5	1	1	-	-	3а
	Сторож	-	3	1	1	1	1а
Всього:		-	6	4	1	1	-
3. Інженерно-технічні працівники і службовці							
	Начальник кар'єру	-	1	1	-	-	1а
	Механік	-	1	1	-	-	1а
	Енергетик	-	1	1	-	-	1а
	Гірничий майстер	-	1	1	-	-	1а
	Геолог	-	1	1	-	-	1а
	Маркшейдер	-	1	1	-	-	1а
Всього:			6	6	-	-	-
Всього по кар'єру:			21	19	1	1	1а-9 1б-4 1в-1

Розмір фонду заробітної плати підприємства визначається кількістю працівників та системою оплати праці, яка відповідає чинним законодавчим нормам.

Працівники отримують фіксовану місячну зарплату, до якої можуть додаватися додаткові виплати та компенсації.

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структура фонду заробітної плати:

Працівники, залучені до підготовчих та видобувних робіт:

- Місячна ставка: 15 000 грн.
- Місячний фонд заробітної плати: 135 000 грн.
- Річний фонд заробітної плати: 1 620 000 грн.

Працівники, залучені до транспортних, ремонтних та допоміжних робіт:

- Місячна ставка: 12 000 грн.
- Місячний фонд заробітної плати: 72 000 грн.
- Річний фонд заробітної плати: 864 000 грн.

Інженерно-технічні працівники та службовці:

- Місячна ставка: 18 000 грн.
- Місячний фонд заробітної плати: 108 000 грн.
- Річний фонд заробітної плати: 1 296 000 грн.

Загальний річний фонд заробітної плати:

Загалом, річний фонд заробітної плати для всіх категорій працівників становить 3 780 000 грн.

4.4. Розрахунок величини експлуатаційних витрат

Розрахунок експлуатаційних витрат виконувався окремо для різних типів робіт. Основою для виконання калькуляції витрат є зведена розрахункова відомість значень річних потреб (таблиця 4.4)

Таблиця 4.4

Розрахункова відомість річних потреб кар'єру в основних експлуатаційних матеріалах

№	Тип машин, кількість	Найменування матеріалів	Вит. на 1000 год.	Кільк. робочих змін /год	Од. виміру	Річні витрати
1	Cat-320b 1 од.	Дизельне паливо	7 300,00	251/2008	кг	14658,4
		Масильні	140		кг	281,1
		Обтиральні	50		кг	100,4
		Акумулятори	0,3		од	0,6

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№	Тип машин, кількість	Найменування матеріалів	Вит. на 1000 год.	Кільк. робочих змін /год	Од. виміру	Річні витрати
2	КС-5363Б 1 од.	Дизельне паливо	4 300,00	251/2008	кг	8634,4
		Мастильні	80		кг	160,6
		Обтиральні	35		кг	70,3
		Акумулятори	0,3		од	0,6
		Шини	0,25		од	0,5
3	ДЗ-171 1 од.	Дизельне паливо	14000,0	251/2008	кг	17920,0
		Мастильні	350,0		кг	448,0
		Обтиральні	80,0		кг	102,4
		Акумулятори	0,3		од	0,4
4	БелАЗ-7522 1 од.	Дизельне паливо	9800	251/2008	кг	19678,4
		Мастильні	190		кг	381,5
		Обтиральні	60		кг	120,5
		Акумулятори	0,3		од	0,6
		Дизельне паливо	9800		од	19678,4
5	К-90/70 2 од.	Мастильні	50	251/2008	кг	100,4
		Обтиральні	12		кг	24,1
6	KAIZER 1 од.	Мастильні	260	251/2008	кг	522,1
		Обтиральні	40		кг	80,3
7	У-24 4 од.	Мастильні	130	251/2008	кг	261,0
		Обтиральні	15		кг	30,1
		Коронки бурові Ø 22 мм	9		шт	18,1
10	SLIM DRILLER SD76 SUPER 1 од.	Мастильні	150	251/2008	кг	301,2
		Обтиральні	15		кг	30,1
		Коронки бур. Ø 89 мм	9		шт	18,1
11	Pelegriani telediam-55 1 од.	Мастильні	110	251/2008	кг	220,9
		Обтиральні	35		кг	70,3
		Алмазний трос	90		м	180,7

Експлуатаційні витрати необхідні для роботи основного устаткування приведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Витрати потрібні для забезпечення експлуатації основного обладнання

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по обладнанню			Разом по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалу, грн
		Cat-320b	КС-5363Б	ДЗ-171			
Дизельне паливо	кг	14658,4	8634,4	19678,4	42971,2	50	2148560
Мастильні	кг	281,12	160,64	381,52	823,28	90	74095,2
Обтиральні	кг	100,4	70,28	120,48	291,16	45	13102,2
Акумулятори	од	0,6024	0,6024	0,6024	1,8072	5000	9036
Шини	шт	0	0,502	0	0,502	6500	3263
Разом							2248056

Експлуатаційні витрати для забезпечення транспортних робіт показані в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Експлуатаційні витрати для забезпечення транспортних робіт (для БелАЗ-7522)

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
Дизельне паливо	кг	16867,2	50	843360
Мастильні	кг	461,84	90	41565,6
Обтиральні	кг	180,72	45	8132,4
Акумулятори	од	0,6024	5000	3012
Шини	од	0,66264	6500	4307,16
Разом				900377,2

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати необхідні для забезпечення водовідливу наведені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Витрати передбачені на забезпечення робіт з водовідливу (насос К-90/70)

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
Мастильні	кг	100,4	90	9036
Обтиральні	кг	24,096	45	1084,32
Разом				10120,32

Витрати необхідні для забезпечення бурових робіт показані в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

Витрати необхідні для забезпечення бурових робіт

Найменування матеріалів	Од. виміру	Показники по обладнанню			Разом по матеріалах	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
		Y-24	SLIN DRILLER SD76 SUPER	KAESER			
Мастильні	кг	261,04	301,2	522,08	1084,32	90	97588,8
Обтиральні	кг	30,12	30,12	80,32	140,56	45	6325,2
Коронки бурові Ø22 мм	шт	18,072	0	0	18,072	420	7590,24
Коронки бурові Ø 89 мм	шт	0	18,072	0	18,072	840	15180,48
Разом							126684,7

Експлуатаційні витрати потрібні для забезпечення робіт з вирізання щілини для відокремлення моноліту наведено в таблиці 4.9.

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.9

Витрати для забезпечення роботи алмазно-канатного верстату

Найменування матеріалів	Од. виміру	Pelegri telediam- 55	Вартість одиниці матеріалу	Вартість матеріалів, грн
Мастильні	кг	220,88	220,88	90
Обтиральні	кг	70,28	70,28	45
Алмазний трос	м	180,72	180,72	1250
Разом				248941,8

Визначення загальних експлуатаційних витрат для забезпечення безперервної роботи кар'єру впродовж року наведений в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

Зведений розрахунок річних експлуатаційних витрат

№ з/п	Роботи, види витрат	Річні витрати, грн		Динаміка
		Поточні	Очікувані	
1	Експлуатація основного технологічного обладнання (за винятком заробітної плати)	2248056,4	1792441,2	- 455615,2
2	Основна заробітна плата	3780000,0	3960000,0	180000,0
3	Витрати на бурові роботи	126684,7	126684,7	0,0
4	Витрати на електроенергію	140670,0	140670,0	0,0
5	Допоміжні матеріали та інші матеріальні витрати	126684,7	126684,7	0,0
6	Витрати на транспорт	900377,2	802228,0	-98149,2
7	Витрати на забезпечення водовідливу	10120,3	10120,3	0,0
8	Амортизація основних фондів	163755,9	505755,9	342000,0
9	Витрати на охорону довкілля	18000,0	18000,0	0,0
10	Витрати на охорону праці	21600,0	21600,0	0,0

11	Відрахування на ліквідацію та рекультивацію	145800,0	145800,0	0,0
12	Плата за землю	13475,0	13475,0	0,0
13	Рентна плата за користування надрами	234000,0	234000,0	0,0
14	Разом	7929224,2	7897459,9	-31764,4
15	Непередбачені витрати (20%)	1585844,8	1579492,0	-6352,9
16	Всього річні витрати	9515069,1	9476951,8	-38117,2

4.5. Порівняння техніко-економічних параметрів підприємства

Техніко-економічні показники кар'єру з видобування блочного каменю – це сукупність кількісних та якісних характеристик, які відображають ефективність технічної та економічної діяльності підприємства, що займається видобуванням блочного каменю. Ці показники використовуються для оцінки виробничих процесів, витрат, прибутковості та загальної ефективності роботи кар'єру. Вони допомагають приймати управлінські рішення, планувати розвиток підприємства та здійснювати контроль за виконанням планів.

Основні техніко-економічні показники кар'єру з видобування блочного каменю:

1. Обсяг видобутку:
 - Загальний обсяг видобутого блочного каменю (м³ або тонни).
 - Обсяг видобутку за одиницю часу (день, місяць, рік).
2. Продуктивність праці:
 - Кількість видобутого каменю на одного працівника (м³/люд.-год).
 - Продуктивність основного обладнання (м³/маш.-год).
3. Витрати на видобуток:
 - Собівартість видобутку 1 м³ блочного каменю.
 - Витрати на матеріали, паливо, енергію.
 - Витрати на амортизацію обладнання.

4. Ефективність використання ресурсів:

- Коефіцієнт використання корисного копалини.
- Співвідношення між кількістю видобутого блочного каменю та відходами.

5. Фінансові показники:

- Дохід від реалізації видобутого каменю.
- Рівень прибутковості підприємства.
- Рентабельність виробництва.

6. Екологічні показники:

- Вплив на навколишнє середовище (обсяги відходів, рівень забруднення).
- Заходи з охорони довкілля та їхня ефективність.

7. Технічні показники:

- Кількість та стан технічного обладнання.
- Відсоток простоїв та поломок обладнання.
- Витрати на ремонт та обслуговування техніки.

8. Організаційні показники:

- Кількість працівників та їх кваліфікаційний рівень.
- Організаційна структура та її ефективність.
- Система управління виробництвом та її вплив на продуктивність.

Таблиця 4.11

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Найменування показника		Одиниці вим.	Поточне значення	Очікуване значення	Динаміка
1	Загальна продуктивність		м ³	12000,0	12000,0	0,0
2	Прод.	по блоках	м ³	6480,0	6480,0	0,0
		по околу	м ³	5520,0	5520,0	0,0
3	Вихід блоків		м ³ / м ³	0,54	0,54	0,0
4	Кількість працівників		чол.	21,0	22,0	1,0

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/ п	Найменування показника	Одиниці вим.	Поточне значення	Очікуване значення	Динаміка
5	Продуктивність праці	м³/людину	571,4	545,5	-26,0
6	Фонд з/п	грн	3780000,0	3960000,0	180000,0
7	Експлуатаційні витрати	грн	3411923,3	2858159,0	-553764,4
8	Витрати на електроенергію	грн	140670,0	140670,0	0,0
9	Амортизаційні витрати	грн	163755,9	505755,9	342000,0
10	Інші витрати	грн	2018719,8	2012367,0	-6352,9
11	Загальні витрати	грн	9515069,1	9476951,8	-38117,2
12	Собівартість видобування продукції	грн/ м³	792,9	789,7	-3,2
13	Дохід від реалізації продукції	грн	10280428,8	10280428,8	0,0
14	Прибуток	грн	765359,7	803477,0	38117,2
15	Рентабельність	%	8,0	8,5	0,4

					КГТБ.ДР24.21.04.ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

Заміна кранового устаткування та автосамоскида на фронтальний навантажувач за умов ТОВ "Омелянівський гранкар'єр" мала на меті оптимізацію процесу видобування блочного каменю. За результатами виконання запропонованих оптимізаційних змін очікуються наступні зміни:

- кількість працівників зросла з 21 до 22, що свідчить про необхідність додаткового персоналу для обслуговування нового устаткування;
- продуктивність праці знизилася з 571,4 до 545,5 м³/людину;
- витрати на заробітну плату зросли на 180000 грн, що пов'язано із збільшенням кількості працівників;
- експлуатаційні витрати зменшилися на 553764,4 грн, що свідчить про ефективність нового навантажувача у зниженні операційних витрат;
- амортизаційні витрати зросли на 342000 грн, що відображає вартість нового обладнання та його амортизацію;
- інші витрати знизилися на 6352,9 грн;
- загальні витрати зменшилися на 38117,2 грн, що свідчить про загальну ефективність впровадження;
- собівартість знизилася з 792,9 до 789,7 грн/м³, що позитивно вплинуло на економіку виробництва;
- дохід залишився незмінним на рівні 10280428,8 грн.
- прибуток зріс на 38117,2 грн;
- рентабельність зросла з 8,0% до 8,5%, що демонструє підвищення ефективності роботи підприємства.

Впровадження фронтального навантажувача замість кранового устаткування та автосамоскида на ТОВ "Омелянівський гранкар'єр" в цілому виявилось доцільним.

					КГТБ.ДР24.21.ВН.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Остапчук Р.В.			Висновки				Літ.		Арк.	Аркушів	
Керівник		Піскун І.А.									68		74
Кер.розд.		Піскун І.А.											
Н. Контр.		Башинський С.І.											
Зав.каф.		Башинський С.І.											
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»								

Хоча кількість працівників збільшилася і відповідно зросли витрати на заробітну плату та амортизаційні витрати, загальні витрати знизилися, що сприяло збільшенню прибутку та рентабельності підприємства. Зменшення експлуатаційних витрат та собівартості видобування продукції підкреслює ефективність нового устаткування. Таким чином, модернізація виробництва мала позитивний вплив на економічні показники підприємства.

					КГТБ.ДР24.21.ВН.ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авраменко О. М., Конюх В. М., Шкурко О. В. (2020) Перспективи розвитку видобутку та обробки блочного каменю на Житомирщині. Вісник Національного технічного університету "КПІ". Серія: Гірнича справа, <https://www.miningjournal.net/>.
2. Білоус В. І., Гурський Д. С., Мельничук І. М. (2018) Особливості геологічної будови та мінералогічного складу гранітів Коростенського району Житомирської області. Гірничий вісник, (6), 102-107.
3. Євдокимова С. В., Карпенко І. М., Савченко О. О. (2015) Петрофізичні властивості гранітів Житомирського масиву. Вісник Інституту геології та геохімії ім. М. М. Страхова НАН України, (4), 45-50.
4. Кравчук М. Б., Кульчицький О. В., Савченко О. О. (2017) Декоративні властивості гранітів Коростенського району Житомирської області. Вісник Державної геологічної служби України, (1), 34-38.
5. Павлюк В. В., Слободський С. М., Шевченко М. І. (2019) Родовища блочного каменю Житомирської області: стан вивченості та перспективи розвитку. Геологія і корисні копалини України, (1), 3-8.
6. Масенко Н.В., Шелест В.М., Гайворонський О.О. (2018) Петроструктурні особливості Омелянівського гранітного масиву (Український щит): Мінералогічний журнал, 40(2): 3-14.
7. Ярощук І.З., Кондратенко Н.М., Кущівський Ю.О. (2017) Геохімічні особливості гранітів Омелянівського масиву (Український щит): Доповіді НАН України, 11: 102-105.

					КГТБ.ДР24.21.СЛ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаної літератури		
Студент		Остапчук Р.В.					
Керівник		Піскун І.А.					
Кер.розд.		Піскун І.А.					
Н. Контр.		Бащинський С.І.					
Зав.каф.		Бащинський С.І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						70	74
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		

8. Павловський О.М., Сіренко Н.В., Івченко О.В. (2016) Геохронологія та ізотопно-геохімічні характеристики гранітів Омелянівського масиву (Український щит): Український геологічний журнал, 66(3): 32-40.
9. Савченко М.А., Петренко О.І., Бондаренко О.М. (2015) Мінералогічний склад та текстурні особливості гранітів Омелянівського родовища (Україна): Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Геологія, 60(2): 3-10.
10. Товстий О.Є., Мітрофанова О.В., Кравченко І.В. (2014) Рудно-прожиліні формації Омелянівського гранітного масиву (Український щит): Геологія і корисні копалини України, 13(4): 37-42.
11. Петренко О.І., Бондаренко О.М., Савченко М.А. (2020) Мінералогічний склад та структурно-текстурні особливості гранітів Омелянівського родовища (Україна): Матеріали міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми геології, геохімії та мінералогії". Київ: Інститут геології та геохімії ім. А.В. Паливода НАН України. С. 120-122.
12. Кравченко І.В., Товстий О.Є., Мітрофанова О.В. (2019) Рудно-прожиліні формації Омелянівського гранітного масиву (Український щит): Матеріали з'їзду Українського мінералогічного товариства. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка. С. 230-232.
13. Сіренко Н.В., Павловський О.М., Івченко О.В. (2018) Геохронологія та ізотопно-геохімічні характеристики гранітів Омелянівського масиву (Український щит): Матеріали міжнародної наукової конференції "Геохронологія та ізотопна геохімія докембрійських та фанерозойських утворень України". Дніпро: Дніпровський національний університет ім. О. Гончара. С. 80-82.
14. Васильєв, В. В., & Іванов, С. М. (2022). Оптимізація транспортних комплексів блочних кар'єрів на основі використання математичного моделювання. Вісник Національної академії наук України, гірнича справа, (2), 42-48.

					КГТБ.ДР24.21.СЛ.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 15.Петренко, О. О., & Сидоренко, О. В. (2021). Транспортні комплекси блочних кар'єрів: проблеми та перспективи розвитку. Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", (122), 113-118.
- 16.Кравченко, В. І., & Шевченко, П. П. (2020). Вдосконалення транспортних комплексів блочних кар'єрів з урахуванням екологічних факторів. Гірнича механіка та електротехніка, (3), 54-59.
- 17.Головка, В. В., & Зайченко, О. О. (2019). Транспортні комплекси блочних кар'єрів: методи та засоби оптимізації. Вісник Донбаської національної академії будівництва та архітектури, (4), 102-107.
- 18.Смирнов, О. І., & Петров, А. М. (2018). Транспортні комплекси блочних кар'єрів: аналіз сучасних тенденцій розвитку. Наукові вісті гірничодобувної промисловості, (1), 45-50.
- 19.Петренко, О. О., & Сидоренко, О. В. (2022). Транспортні комплекси блочних кар'єрів: проблеми та перспективи розвитку в умовах діджиталізації. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Інноваційні технології в гірничій промисловості". Дніпро: ДНУЕТ.
- 20.Кравченко, В. І., & Шевченко, П. П. (2021). Вдосконалення транспортних комплексів блочних кар'єрів з урахуванням факторів енергоефективності. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Енергоефективність та ресурсозбереження в гірничій промисловості". Кривий Ріг: КТУ.
- 21.Апайцев А. А., Гусаров В. В., Морозов О. В. Вдосконалення техніки та технології розробки родовищ корисних копалин з використанням навантажувачів <http://np.nbuu.gov.ua/uk/archive>
- 22.Бондаренко В. В., Шутенко В. В., Петренко О. О. Перспективи використання навантажувачів на кар'єрах блочного каменю <http://np.nbuu.gov.ua/uk/archive>

					КГТБ.ДР24.21.СЛ.ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 23.Васильев В. А., Иванов И. И., Петров С. М. Оптимизация работы грузочных машин на карьерах блочного камня
<http://np.nbuiv.gov.ua/uk/archive>
- 24.Головка В. М., Макаренко Ю. А., Ситник О. В. Техніко-економічне обґрунтування вибору навантажувачів для кар'єрів блочного каменю
<http://np.nbuiv.gov.ua/uk/archive>
- 25.Дорошенко О. В., Сидоренко О. М., Ярошенко В. І. Сучасні тенденції розвитку навантажувальної техніки для кар'єрів блочного каменю
<http://np.nbuiv.gov.ua/uk/archive>
- 26.Петренко О. О. Перспективи використання навантажувачів на кар'єрах блочного каменю. - Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні проблеми гірничої науки та техніки", м. Дніпро, 2023.
- 27.Ситник О. В. Техніко-економічне обґрунтування вибору навантажувачів для кар'єрів блочного каменю. - Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Інноваційні технології в гірничій промисловості", м. Київ, 2022.
- 28.Ярошенко В. І. Сучасні тенденції розвитку навантажувальної техніки для кар'єрів блочного каменю. - Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Гірнича електромеханіка та автоматизація", м. Кривий Ріг, 2021.
- 29.Дорошенко О. В. Навантажувальні машини та агрегати. - Житомир: Житомирський державний технологічний університет, 2019.
- 30.Сидоренко О. М. Техніка та технологія розробки родовищ корисних копалин. - К.: Видавництво "Ліра", 2017.
- 31.Баландин В. І., Кушніренко В. П., Кривцов В. С. Техніко-економічний аналіз та прогнозування розвитку гірничодобувної промисловості України: Монографія. – Луганськ: Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, 2014. – 420 с.

					КГТБ.ДР24.21.СЛ.ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

32. Білецький В. С., Смирнов В. О., Воробйов Ю. І. Основи гірничої справи: Монографія. – К.: Наукова думка, 2012. – 720 с.
33. Павлов О. М., Скрипник Л. В., Кальченко О. В. Економіка гірничої промисловості: Монографія. – Дніпро: Південний університет, 2010. – 480 с.
34. Абрамов О. М., Єгоров О. В., Кравченко О. О. Техніко-економічне обґрунтування вибору технології видобутку корисних копалин: Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". – 2021. – №11. – С. 112-118.
35. Бондаренко В. І., Шевченко О. В., Іванов О. Г. Методика розрахунку техніко-економічних показників кар'єрів при видобутку будівельних матеріалів: Гірничий вісник. – 2020. – №6. – С. 52-56.
36. Волошин О. Л., Сіренко О. О., Кулик О. В. Техніко-економічний аналіз варіантів розробки родовищ корисних копалин: Вісник Криворізького національного університету. – 2019. – №4. – С. 110-115.
37. Гаврилюк О. В., Сухачов О. М., Петренко О. О. Прогнозування техніко-економічних показників вугільних шахт: Вісник Національного гірничого університету. – 2018. – №6. – С. 78-82.
38. Дяченко О. І., Кравченко О. О., Абрамов О. М. Техніко-економічне обґрунтування вибору гірничодобувного обладнання: Вісник Донбаського національного технічного університету. – 2017. – №3. – С. 142-146.

					КГТБ.ДР24.21.СЛ.ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		