

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

Форма № Н-9.02

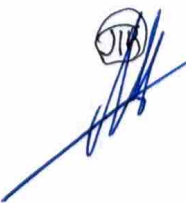
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Пояснювальна записка

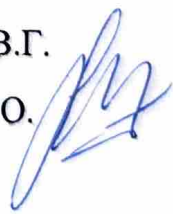
до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Визначення об'ємів вийнятої корисної копалини в умовах
ТОВ «ТД КОМЕТА»**

Виконав: студент 4 курсу,
групи ГГ-28
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма
«Гірництво»

 Павлюк Вадим Сергійович

Керівник: Левицький В.Г.

Рецензент: Шлапак В. О. 

Житомир – 2024

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Левицький В. Г.		
2	Левицький В. Г.		
3	Левицький В. Г.		
4	Левицький В. Г.		
5	Левицький В. Г.		
6	Левицький В. Г.		

7. Дата видачі завдання 12.04.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, Розділ 1	21.04.24	
2	Розділ 2	29.04.24	
3	Розділ 3	05.05.24	
4	Розділ 4	11.05.24	
5	Розділ 5	18.05.24	
6	Розділ 6	26.05.24	
7.	Висновки і оформлення роботи	01.06.24	
8.	Підготовка графічної частини	15.06.24	
9.	Передзахист	19.06.24	
10.	Виправлення помилок, за необхідності	23.06.24	
11.	Захист	25.06.24	

Студент


(підпис)

Павлюк В.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Левицький В.Г.
(прізвище та ініціали)

Я, Павлюк Вадим Сергійович, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: **Визначення об'ємів вийнятої корисної копалини в умовах ТОВ «ТД КОМЕТА»** виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«24» 06 2024 р.



(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	9
1.1. Загальні відомості	9
1.2. Стратиграфія.....	10
1.3. Якість корисної копалини	13
1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища	15
1.5. Межі родовища.....	17
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
2.1. Загальні положення.....	19
2.2. Розкривні роботи.....	21
2.3. Видобувні роботи.....	23
2.4. Відвалоутворення.....	29
2.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами	30
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	33
3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища	33
3.2. Планова зйомочна основа	34
3.3. Висотна зйомочна основа.....	35
3.4. Обстеження пунктів геодезичної та нівелірної мережі.....	36
3.5. Камеральні роботи	39
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ	40
4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві.....	40
4.2. Характеристика технічного оснащення підприємства.....	42
4.3 Зйомочні роботи	43

					КМ.ДР24.14.ЗМ.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Павлюк В.С.			Зміст			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Левицький В.Г.								1	2
Керівник		Левицький В.Г.						«Житомирська політехніка», 184 «Грицицька», гр. ГГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

4.4. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей.....	45
4.5. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства.....	47
4.6. Облік рухомості балансових запасів	48
4.7. Маркшейдерська документація	50
4.8. Визначення об'ємів вийнятої корисної копалини в умовах ТОВ «ТД КОМЕТА»	52
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	58
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	74
ВИСНОВКИ	79
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	80
ДОДАТКИ.....	85

					КМ.ДР24.14.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Природний камінь є важливим матеріалом для декоративного та облицювального використання. В Україні знаходиться близько трьохсот родовищ та проявів декоративного каменю, з яких експлуатується майже півтори сотні. Щорічний видобуток блоків досягає 150–160 тисяч кубічних метрів, а близько 800 каменеобробних підприємств виробляють приблизно 2,5 мільйона квадратних метрів кам'яної продукції. Незважаючи на те, що Україна має приблизно 4% світових запасів декоративного каменю, вона виробляє всього лише 0,5% кам'яної продукції світового рівня, що свідчить про великий імпорт цього матеріалу порівняно з експортом.

Зазначена ситуація обумовлена кількома факторами. Перш за все, це недостатня вивченість структур покладів декоративного каменю, а також відсутність ефективних методик геометризації цих покладів для оптимізації технологічних процесів видобування блоків. Класичні методи не завжди забезпечують необхідну інформацію про якісні характеристики масиву, що ускладнює оцінку його потенціалу для ефективного використання.

Висока конкуренція на світовому ринку природного каменю вимагає зниження собівартості та підвищення якості видобутих блоків. Цього можна досягти за рахунок комплексного вивчення структурних та декоративних особливостей масивів каменю, а також їх геометризації з використанням сучасних комп'ютерних технологій. Впровадження високотехнологічного обладнання та програмних рішень дозволить оптимізувати процеси каменедобування, зменшити втрати та підвищити виробничі потужності української галузі.

Таким чином, впровадження сучасних інформаційних систем та технологій в маркшейдерські роботи є критично важливим для подальшого

					КМ.ДР24.14.ВС.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Павлюк В.С.			Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Левицький В.Г.					1	3	
Керівник		Левицький В.Г.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицнівба», гр. ГГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.							
Зав. каф.		Шлапак В.О.							

розвитку української каменеобробної галузі, сприяючи покращенню ефективності, точності та конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

Сучасні інформаційні системи та прилади виконують ключову роль у визначенні обсягів виконаних гірничих робіт, забезпечуючи високу точність, ефективність та надійність процесу маркшейдерських замірів. Ось декілька аспектів, що обґрунтовують актуальність їх застосування:

1. Точність інструментів. Сучасні теодоліти, такі як електронні та лазерні моделі, забезпечують високу точність вимірювань кутів і відстаней, що дозволяє зменшити помилки при визначенні обсягів виконаних робіт. Використання цифрових технологій унеможливорює людські помилки, що є важливим у гірничій промисловості, де точність критична для ефективного управління ресурсами.

2. Автоматизація обчислень. Сучасні мікрокалькулятори та спеціалізовані програмні засоби для обробки геодезичних даних дозволяють автоматизувати процеси обчислень обсягів. Це не тільки збільшує швидкість виконання розрахунків, але й знижує ймовірність введення помилок, забезпечуючи консистентність результатів.

3. Геоінформаційні системи (ГІС). Застосування ГІС дозволяє інтегрувати геодезичні дані з географічною інформацією про територію. Це надає можливість візуалізації даних, що сприяє кращому розумінню структури гірничого полігону та його змін в часі.

4. Моніторинг та управління ресурсами. Сучасні інформаційні системи дозволяють здійснювати реальний час моніторинг використання ресурсів і управління гірничими операціями. Це забезпечує оперативне реагування на зміни у виробничому процесі та дозволяє оптимізувати ефективність використання обладнання і персоналу.

5. Звітність і аналіз. Використання сучасних інформаційних систем дозволяє автоматизувати підготовку звітності про виконані роботи та проведені вимірювання. Це спрощує процес аналізу даних і дозволяє швидко

					КМ.ДР24.14.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зробити необхідні висновки для прийняття управлінських рішень.

Отже, застосування сучасних інформаційних систем та приладів у маркшейдерських роботах по визначенню обсягів виконаних робіт є критично важливим для забезпечення ефективності, точності і надійності гірничих операцій. Вони дозволяють підвищити якість контролю за процесами на гірничих підприємствах і знизити витрати, пов'язані з роботою маркшейдерської служби.

Пояснювальна записка: 85 с., 22 табл., 8 рис., 38 джерел.

Об'єкт дослідження: ТОВ «ТД КОМЕТА», що розробляє Ямпольське родовище габро.

Предмет дослідження: процес визначення об'ємів вийнятої корисної копалини в умовах ТОВ «ТД КОМЕТА».

Практичне значення роботи полягає в удосконаленні визначення об'ємів вийнятої корисної копалини в умовах ТОВ «ТД КОМЕТА».

					КМ.ДР24.14.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості

Габро є одним з найбільш використовуваних каменів в Житомирській області, розповсюджене особливо у північній частині Коростенського Плутону. Добування габро на Ямпольському родовищі почалося ще у давнину.

Родовище габро Ямпольського (Північно-Східна ділянка) розташоване за 1,35 км на захід від села Буки Малинського району Житомирської області, на малопродуктивних землях Луківської сільської ради. Воно безпосередньо прилягає до Ямпольського родовища габро.

Район родовища розташований в межах Житомирського Полісся, де характеризується малорозчленованим рельєфом з висотами від +229,8 до +234,9 м. Відсутність значних коливань висот обумовила слабкий розвиток ярів і балок. В цьому районі зустрічаються невисокі дюни із перевіяних пісків та похилі куполоподібні підняття кристалічного фундаменту, денудаційні останці. Також широко поширені заболочені низини та болота.

Гідрографічна сітка родовища відноситься до басейну річки Тетерів. Основним водним потоком у районі є річка Добринка, відстань до якої становить 0,45 км.

Річка Добринка має довжину 12 км, площа водозбору складає 28,5 км². Ширина русла річки варіюється від 1 до 3 м, в паводок досягає 14-21 м. Глибина змінюється в межах від 0,2 до 3,0 м, а швидкість течії становить 0,15-0,6 м/с. В літній період витрата води становить 0,2 м³/с.

Гідрографічна мережа району родовища належить до басейну річки Ірша, що протікає на північний захід і північ від родовища на відстані 10,0 км.

Клімат району є помірно-континентальним, з середньорічною температурою +7 – +8°C.

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Павлюк В.С.			Геологічна характеристика родовища			Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу		Левицький В.Г.							1	10
Керівник		Левицький В.Г.						«Житомирська політехніка», 184 «Грицимба», гр. ГГ-28		
Н. контр.		Крибаручко А.О.								
Зав. каф.		Шлапак В.О.								

Середня температура найхолоднішого місяця, січня, становить -6°C , а найтеплішого, липня, досягає $+24,8^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів коливається від 475 до 616 мм, висота снігового покриву становить 12-16 см, а глибина промерзання ґрунту досягає 0,8 метра.

Економічно район в основному орієнтований на сільське господарство. Важливу роль в його економіці відіграють кар'єри, що видобувають будівельні матеріали, такі як декоративно-облицювальний камінь, бут, щебінь.

Населені пункти зв'язані між собою ґрунтовими дорогами, рідше дорогами з асфальтним покриттям, і забезпечуються електроенергією від електросистеми "Житомиробленерго".

Для господарсько-питного водозабезпечення населених пунктів використовуються колодязі та, рідше, експлуатаційні свердловини; технічне водопостачання забезпечується з річок і водойм.

1.2. Стратиграфія

У геоструктурному відношенні Ямпольське родовище габро, а саме його Північно-Східна ділянка, розташоване в східній частині Володарськ-Волинського масиву основних порід Коростенського плутону. У будові даного родовища беруть участь середньопротерозойські інтрузивні породи габро-анортозитової формації, покриті корою вивітрювання та осадовими утвореннями четвертинного віку.

Габро Коростенського комплексу, що є основною корисною копалиною родовища, було розкрито всіма свердловинами, пробуреними на родовищі. Потужність габро, врахована в підрахунку запасів до горизонту $+151,0$ м, коливається від 18,5 м до 26,6 м, у середньому становлячи 23,2 м. Поверхня покрівлі габро, не змінена процесами вивітрювання, варіюється від 168,4 м (свердловина 29) до 177,5 м (свердловина 30). Сама покрівля корисної копалини піднята у північно-західній частині родовища.

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Макроскопічно габро, не змінене процесами вивітрювання, має сірий, темно-сірий до чорного кольору з зеленуватим відтінком, є масивною породою, дрібно- та середньозернистою, слабо тріщинуватою.

Петрографічний склад габро такий: головними породоутворюючими мінералами є плагіоклаз (59-68%), моноклінний піроксен (25-29%), ромбічний піроксен (4-7%), апатит (1-3%), олівін (4-9%), рудні мінерали: пірит, титаномagnetит; вторинні мінерали - карбонат, серицит, хлорит.

У приповерхневій частині розрізу габро доволі інтенсивно тріщинувате, з потужністю від 0,2 м (свердловина 31) до 2,3 м (свердловина 25), при середній потужності по родовищу 0,75 м.

Кора вивітрювання габро поширена повсюди на родовищі, представляючи собою жорствянисту, каолінізовану й інтенсивно хлоритизовану породу зеленувато-бурого кольору, порушену до стану пухкої жорстви та глинисто-жорствяної маси. Колір породи обумовлений переважно процесами хлоритизації та відповідно каолінізації породоутворюючих мінералів.

Потужність сипкої кори вивітрювання варіюється від 0 м (свердловина 25) до 7,8 м (свердловина 29). Кора вивітрювання відноситься до пухкого розкриву, а її контакт з габро, що залягає нижче, є різким і чітким. Четвертинні породи також розповсюджені повсюди на родовищі і представлені дрібнозернистими, дуже глинистими щільними пісками жовтувато-сірого кольору із включенням уламків кристалічних порід у нижній частині розрізу. Потужність даних порід змінюється від 1,8 м (свердловина 30) до 6,7 м (свердловина 12) (табл. 1.1).

Із поверхні породи перекриваються малогумусним ґрунтово-рослинним шаром темно-сірого кольору, середньою потужністю 0,35 м. Загальна потужність сипких відкладень на родовищі коливається від 2,6 м (свердловина 25) до 11,3 м (свердловина 29), при середній 6,7 м (табл. 1.1).

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1

Геологічний розріз

№ п.п.	Вікова та літологічна характеристики порід (індекс віку)	Розкрита потужність, м		
		від	до	середня
1	2	3	4	5
Пухкий розкрит				
1.	Сучасні відклади - Грунтово-рослинний шар (eH)	0,1	0,3	0,2
2.	Середньо четвертичні водно-льодовикові відклади. - - Тонкозернисті піски з уламками та глинами кристалічних порід (fg PII dn)	2,0	6,8	6,3
3.	Мезо-кайнозойські відклади. - Жорстк'яно –каоліністі породи з уламками та глинами вивітрілих тріщинуватих порід габро (v PR ₂ ks)	0,0	7,8	0,7
Корисна копалина				
4.	- Габро-норити мілко-середньо зернисті, масивні, незмінні (PR ₂ ks)	18,4	26,5	22,9

Родовище складається з габроїдних порід, серед яких домінує власне габро, що містить до 60% основного плагіоклазу і понад 35% моноклінного піроксену, з габровою структурою. У меншій кількості зустрічаються габро-лабрадорити, олівінові габро та лабрадорити, які поступово переходять один в одного.

На ділянці дорозвідки переважають габро, рідше габро-норити та габро-лабрадорити. У привибійній зоні свердловини (горизонт 32-32,5 м) було розкрито грубозернисте лабрадорит з іризаційним плагіоклазом. Олівінові різновиди габро на цій ділянці не виявлені. Як на основній частині родовища, так і на ділянці дорозвідки, габроїдні породи мають темно-сірий колір з легким зеленуватим відтінком, дрібно- та середньозернисту структуру та масивну текстуру. Інколи серед однорідного габро можна зустріти невеликі гніздоподібні включення великих іризаційних кристалів лабрадору.

За геологічною будовою, витриманістю потужності, якісними та технологічними властивостями, згідно із "Класифікацією запасів родовищ та прогнозованих ресурсів твердих корисних копалин", Ямпольське родовище габро віднесено до I групи. Потужність незмінного габро, що знаходиться на

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дорозвіданій площі, простежена до горизонту 154 м, варіюється від 32,23 м до 36,47 м, із середнім значенням 34,5 м.

1.3. Якість корисної копалини

На Ямпольському родовищі основною корисною копалиною є габро, габро-норити та менше габро-лабрадорити. Ці породи мають темно-сірий колір, місцями із зеленуватим відтінком. Їх структура дрібно- та середньозерниста, а у лабрадоритів - крупнозерниста. Текстура масивна. В породі можна спостерігати блакитну, іноді сіру, іризацію кристалів плагіоклазу.

Мінеральний склад габроїдів родовища:

- Плагіоклаз — становить від 54% в габро до 86% в лабрадориті. Зерна призматичні, таблитчасті, неправильної форми, часто тонко здвоєні (андезит-лабрадор), слабо тріщинуваті, майже незмінні. Розмір зерен коливається від 1 до 20 мм, в середньому 2-4 мм.

- Моноклінний піроксен — складає від 0% в лабрадоритах та норито-лабрадоритах до 26% в габро та габро-лабрадоритах.

- Ромбічний піроксен (гіперстен) — відсутній в лабрадоритах, складає 3-5% в габро-лабрадоритах та габро, до 25% в габро-норитах та норито-лабрадоритах. Він має клиновидну форму із помітним плеохроїзмом від світло-зеленого до рожевого кольору, іноді слабо змінений через наявність вторинних мінералів (бастит, серпентин, карбонат, біотит). Розмір виділень становить від 0,5 до 5 мм.

- Кварц — складає від 0% до 3%, зустрічається тільки в деяких шліфах (габро переважно окварцоване). Зерна округлої неправильної форми, розміром від 0,1 до 0,5 мм.

- Біотит — від рідкісних лусочок до 2%. Має колір від зеленого до червоно-коричневого, лусочки та неправильні виділення, часто присутні навколо зерен магнетиту, іноді з рідкісним плагіоклазом;

- Магнетит — від поодиноких виділень до 3%, розмір зерен від 0,1 до

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 мм;

- Сульфіди заліза — від поодиноких виділень до 1%;

- Апатит — зустрічається у вигляді рідкісних зерен.

Серед вторинних мінералів зустрічаються бастит, глинисто-гідрослюдиста речовина, серпентин, хлорит, карбонат у піроксенах.

В таблиці 1.2 наведені основні фізико-механічні властивості габро Ямпольського родовища.

Таблиця 1.2

Фізико – механічні властивості габро

№ пп.	Найменування показників	Одини- ця виміру	Величина	
			Мінімальна	Максимальна
1	2	3	4	5
1.	Істинна густина	г/см ³	3,09	3,25
2.	Середня густина	кг/м ³	3 040	3 270
3.	Пористість	%	0,64	1,62
4.	Водопоглинання		0,09	0,15
5.	Механічна міцність при стисненні:	кгс/см ²		
	- в сухому стані	-"-	2 249	2 900
	- в водонасиченому стані	-"-	1 844	2 542
	- після 50-разового заморожування	-"-	1 953	2 128
6.	Коефіцієнт зниження міцності при насиченні водою		0,81	0,95
7.	Коефіцієнт розмягчення	%	0,03	0,05
8.	Стирання на стандартному крузі	г/см ²	0,50	0,52

Габро на різних глибинах майже однорідне за хімічним складом. Радіаційно-гігієнічну оцінку порід родовища на стадії геологорозвідувальних робіт проводили за результатами гамма-каротажу свердловин та вимірювань гамма-активності в кар'єрі пробного видобування. В усіх свердловинах інтенсивність гамма-випромінювання становила 4–7 мкр/год, у кар'єрі

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пробного видобутку - від 4 до 7 мкр/год. Сумарна питома активність природних радіонуклідів склала менше 365 Бк/кг, що відповідає 1 класу вимог ДБН В. 1.4-101-97.

Корисні копалини родовища і вироби з них можуть використовуватися у всіх видах будівництва без обмежень. Габро має високі технічні й декоративні властивості, вироби з нього (пам'ятники, декоративні плити, обеліски та інше) користуються великим попитом.

Габро Ямпольського родовища майже чорного кольору, однорідно забарвлене, дрібно- й середньозернистої структури. Воно легко піддається розпилюванню та добре полірується, створюючи дзеркальну поверхню із чітким відображенням предметів. Дослідження декоративних властивостей та поліруємості зразків з кернів розвідувальних свердловин підтвердили високі декоративні властивості габро південного флангу родовища.

Механічна обробка блоків показала, що габро за твердістю відноситься до II групи. Середньозмінний пропи́л складає 80 см/зм або 10 см/год. Вихід пиляних неоконтурених плит товщиною в середньому 6 см з 1 м³ блоків складає 8,4 м², а вихід оконтурених плит – 6,7 м². При окантовці плит на фрезерувальному верстаті з використанням дискових алмазних дисків кромки плит рівні, а фактура пропи́лу – шліфувана.

Супутніми корисними копалинами на родовищі є щебінь та бутовий камінь.

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрографічна мережа родовища відноситься до басейну річки Тетерів, яка є основною водною артерією в цьому районі і знаходиться на відстані 0,4 км від родовища. Річка Добринка, яка протікає в районі, має довжину 12 км та площу водозбору 29 км². Ширина її русла коливається від 1 до 3 метрів, в паводок досягає 15-20 метрів, а глибина змінюється від 0,25-0,75 до 1,3-3,5 метрів. Швидкість течії становить 0,1-0,5 метра на секунду, а влітку вона

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складає 0,2 метра на секунду.

Гідрографічна мережа цього району відноситься до басейну річки Ірша, яка знаходиться на північний захід і північ від родовища на відстані 10,0 км.

У відповідності з геологічною структурою родовища розвинені два водоносних горизонти: перший у четвертинних відкладах та другий в тріщинуватій зоні кристалічного масиву.

Перший водоносний горизонт у четвертинних відкладах зосереджений біля основи піщаної товщі і має середню потужність 6 метрів. Він має всебічне поширення в межах родовища, за винятком місць з високим гіпсометричним заляганням четвертинних утворень. Коефіцієнт фільтрації цього горизонту варіюється від 0,18 до 5,81 м³/добу, в середньому становлячи 2,2 м³/добу. Коефіцієнт фільтрації по відкачуванням становить 2,4 м³/добу, прийнятий до розрахунку як 2,3 м³/добу. Гранулометричний склад та водонасиченість пісків свідчать про їхню слабку водоносність.

Другий водоносний горизонт у тріщинуватій зоні кристалічних порід в районі родовища відзначається значним розвитком. Рівень цього горизонту змінюється від 2,1 до 6,3 метрів в залежності від даних розвідувальних свердловин.

Водний приплив у майбутній кар'єр, згідно з геологічним звітом, становитиме 194,7 м³/добу, з них 47,8 м³/добу буде походити від атмосферних опадів.

Підземні води четвертинних відкладень і тріщинуватої зони кристалічних порід до кембрійського періоду є прісними і мають відмінні фізичні властивості. Мінералізація води коливається в межах 210-267 мг/дм³, водний показник (рН) становить 6,4-7,2, що вказує на близькість вод до нейтрального середовища.

Склад води відноситься до гідрокарбонатно-сульфатних з кальцієво-магнієвими компонентами. Води відзначаються м'якою жорсткістю, загальна жорсткість в межах 2,1-2,9 мг.екв/дм³. Сульфатна агресивність води відсутня,

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оскільки вміст сульфатів не перевищує 90 мг/дм³. Вміст загального заліза зазначається на рівні до 6,2 мг/дм³, що відповідає вимогам стандарту.

Вода, яка буде відкачуватися з кар'єру і після відстійника, може бути використана для виробничих потреб або відведена до найближчих водотоків або боліт, оскільки її якість є високою, не містить шкідливих компонентів і не буде негативно впливати на навколишнє середовище.

Для питного водозабезпечення планується використання привізної води з села Буки.

1.5. Межі родовища

Межі кар'єрного поля обмежені контуром затверджених запасів корисної копалини, з боків яких кар'єр знаходиться в розкривних породах.

Хоча час експлуатації родовища є значним, малий розмір вивченої площі не дозволяє планувати послідовне відновлення видобутку.

Кар'єр оточений землями колишнього сільського господарства з однорідним за якістю корисними копалинами по всій площі родовища. Глибина тріщинуватості зменшується.

На північ від родовища пролягає ЛЕП – 110 кВ. Найближчий населений пункт — село Буки.

Границя небезпечної зони для вибухових робіт по розлітання уламків становить 200 м для людей і 100 м для механізмів.

Проект розробки родовища передбачає фіксацію бортів південного флангу Ямпольського кар'єру:

- зовнішня фіксація по розкривних породах;
- середня лінія відкосу борта кар'єру для фіксації по корисній копалині, що забезпечить збереження балансу запасів.

Площа кар'єрного поля після фіксації бортів складатиме 2,2 га.

Експлуатація кар'єрного поля передбачається по експлуатаційних горизонтах з півночі на південь. Внутрішні з'їзди розташовані вздовж борта

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кар'єру для розкриття експлуатаційних горизонтів.

Втрати корисної копалини, які залишаються під внутрішніми з'їздами, складатимуть загальний об'єм 70,4 тис. м³.

Запаси корисної копалини габро на Північно-східній ділянці Ямпольського родовища оцінені на площі 3,24 га до глибини +151,0 м і затверджені в Державній комісії з запасів України (протокол № 504 від 26.05.1999 р.).

Станом на 01.09.2023 р. балансові запаси складають (див. таблицю 1.3):

Таблиця 1.3

***Балансові запаси на Ямпольському (Північно-східна ділянка)
родовищі габро***

Категорія запасів	Запаси на 26.05.2012р., тис.м ³	Запаси на 01.10.2023р., тис.м ³	Відпрацьовано в 2023р. , тис.м ³ (9 місяців)	В тому числі втрати, тис.м ³ (9 місяців)	Залишок на 01.10.2023р., тис.м ³
A	379,0	351,647	7,030	0,044	344,617
B	363,0	363,000	0,000	0,000	363,000
A+B	742,0	714,647	7,030	0,044	707,617

					КМ.ДР24.14.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Загальні положення

З урахуванням гірничо-геологічних умов залягання габро та розкривних порід, їх фізико-механічних властивостей та потужності, виробничої потужності кар'єру з розкриття та видобутку, а також досвіду експлуатації кар'єрів з видобування блоків у Житомирській області, передбачається використання суцільної поперечної однобортної системи розробки. Фронт робіт буде ступінчастим, тобто розділеним на окремі вибої, розташовані з випередженням один щодо одного.

Розкривні роботи здійснюються за транспортною системою розробки та зовнішнім відвалоутворенням за межами кар'єрного поля. Для перевезення корисної копалини та розкривних порід використовують автотранспорт.

Проектом передбачено:

- Розробку ґрунтово-рослинного шару, потужність якого в середньому становить 0,2 м, проводити окремо від порід розкриву. Знімання рослинного шару здійснюють бульдозером із складуванням у тимчасові відвали, звідки ґрунтово-рослинний шар екскаватором вантажиться на автосамоскиди і вивозиться за межі кар'єрного поля для складування у спеціальні відвали з метою подальшого використання при біологічній рекультивації.

- М'які розкривні породи розробляються одноковшовим екскаватором із навантаженням у автосамоскиди та вивозом на зовнішні відвали.

- Розробка скельних розкривних порід здійснюється разом із корисною копалиною.

- Видобуток габро для отримання блокової продукції проводити за допомогою НРЗ (навантажувально-розвантажувальних засобів).

Відокремлений від масиву блок відтягується бульдозером на підосху кар'єру і завантажується краном на автотранспорт.

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Павлюк В.С.			Гірни́чо- техноло́гічна части́на			Літ.	Арк.	Аркуші	
К. розділу		Левицький В.Г.								1	13
Керівник		Левицький В.Г.						«Житомирська політехніка», 184 «Гри́ництво», гр. ГГ-28			
Н. кантр		Криворучко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

Календарний план розкривних робіт представлений в таблиці 2.1, а видобувних – в таблиці 2.2.

Таблиця 2.1

Об’єми розкривних робіт

Квартал	Тип розкривних порід	Абс. відмітки робочого гор., м	Середня висота уступу, м	Площа відпрацювання, м ²	Об’єм розкривних порід, м ³	
					Фактично розрахований	Прийнятий до виконання
1	2	3	4	5	8	9
I	М’які	--	--	--	--	--
	Скельні	--	2,31	460	1 065	1 065
II	М’які	--	3,50	800	2 800	2 800
	Скельні	--	2,50	405	1 015	1 015
III	М’які	--	3,50	800	2 800	2 800
	Скельні	--	2,50	405	1 015	1 015
IV	М’які	--	--	--	--	--
	Скельні	--	2,50	405	1 015	1 015
Всього на 2024р.	М’які	--	3,50	1 600	5 600	5 600
	Скельні	--	2,45	1 675	4 110	4 110

Таблиця 2.2

Об’єми видобувних робіт

Квартал	Номер уступу	Абс. відмітка уступу, м	Середня висота уступу, м.	Площа відпрацювання уступу, м ²	Об’єми видобування корисної копалини, м ³			
					Всього розраховані	Всього прийнято до відпрацювання	В тому числі	
							товарних блоків	відходів каменевидобування
1	2	3	4	5	8	9	10	11
I	1	169,0	6,0	415	2 490	2 500	705	1 795
II	1	169,0	6,0	415	2 490	2 500	705	1 795
III	1	169,0	6,0	415	2 490	2 500	705	1 795
IV	1	169,0	6,0	415	2 490	2 500	705	1 795
Всього по кар’єру на 2024 р.	1	169,0	6,0	1 680	9 960	10 000	2 820	7 180

2.2 Розкривні роботи

М'які розкривні породи на родовищі складаються з рослинного шару та дрібнозернистих супісків, що містять значну кількість кремнезему (від 14,22 до 51,8%). Скельні розкривні породи представлені корою вивітрювання габроїдів, тобто каолінізованою жорствяною масою.

Для розробки м'яких розкривних порід використовується екскаватор марки HYUNDAI HL 780-7A з ковшем об'ємом 1,25 м³. Після цього розкривну породу завантажують в автосамоскид КрАЗ-256Б та транспортують на зовнішній відвал сипких розкривних порід. В холодний період року роботи на м'якому розкривному уступі не проводяться. Для виконання допоміжних робіт на розкривних уступах використовується бульдозер Т-130, який також застосовується для допоміжних видобувних робіт.

Змінна експлуатаційна продуктивність екскаватора HYUNDAI HL 780-7A визначається за формулою:

$$Q_e = Q_{e.mex} T_{зм} k_{i.e}, \text{ м}^3/\text{змін}; \quad (2.1)$$

де

$T_{зм}$ — тривалість зміни, год; $T_{зм} = 12$ год;

$k_{i.e}$ — коефіцієнт використання екскаватора в часі; $k_{i.e} = 0,65 \div 0,75$;

$$Q_e = 122,4 \cdot 12 \cdot 0,75 = 1101,6 \text{ м}^3/\text{змін}.$$

Середньорічну продуктивність екскаватора HYUNDAI HL 780-7A визначаємо за формулою:

$$Q_p = Q_e N_{\text{дн}}, \text{ м}^3/\text{рік}, \quad (2.2)$$

де

$N_{\text{дн}}$ — кількість робочих днів за рік на розкривних роботах, днів; $N_{\text{дн}} = 180$ днів;

$$Q_p = 110,6 \cdot 180 = 198288 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

У зв'язку з невеликими об'ємами розкривних порід (сипких) становить 2420 м³/рік), екскаватор HYUNDAI HL 780-7A також використовується для навантаження малогабаритного околу та інших робіт. Це пов'язано з тим, що

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

його річна продуктивність, яка становить 198288 м³/рік, значно перевищує потреби підприємства щодо сипких розкривних порід.

Висота розкривного уступу не повинна перевищувати максимальну висоту черпання екскаватора $H_{\text{чмак}}$ більш ніж у 1,5 рази. А от мінімальна висота уступу повинна забезпечувати повне наповнення ковша за одне черпання.

Максимальну ширину заходки визначаємо через значення радіусу черпання $R_{\text{ч.у}}$ екскаватора на горизонті його установки. Для здійснення ефективного черпання значення ширини заходки для сипких розкривних порід повинно становити (1,5-1,7) $R_{\text{ч.у}}$:

$$H_{\text{мак}} = 1,5 \cdot 10 = 15 \text{ м.} \quad (2.3)$$

Оскільки товщина м'якої розкривної породи в середньому становить 2 м, її розробляють одним уступом, що не перевищує допустиму висоту уступу для екскаватора типу HYUNDAI HL 780-7A.

Визначення ширини робочої площадки при розробці сипких розкривних порід проведено за методикою та даними "Типових елементів відкритих гірничих розробок родовищ нерудних будівельних матеріалів".

Умови роботи: висота уступу 2-2,5 м, ширина екскаваторної заходки 10-15 м, екскаватор HYUNDAI HL 780-7A, автосамоскид КрАЗ-256Б, група порід II-IV, кільцевий рух автотранспорту.

Отже, ширина робочої площадки на м'якому розкривному уступі знаходиться за формулою:

$$Ш_{pn} = A + П_m + П_{\text{с}} + B_n + B_{\text{б}}, \quad (2.4)$$

де

A – ширина екскаваторної заходки, м; $A=9$ м;

$П_m$ – ширина транспортної смуги, м; $П_{\text{т}} = 10$ м;

$П_{\text{с}}$ – ширина смуги для розміщення додаткового устаткування, в нашому випадку не потрібна, м; $П_{\text{в}} = 0$ м;

B_n – ширина резервної смуги біля нижньої брівки відкосу, м; $B_{\text{п}} = 4,0$ м;

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

B_6 – ширина смуги безпеки до верхньої брівки видобувного уступу, м;
 $B_6=2,5\text{м};$

$$Ш_{np} = 9 + 10 + 4 + 2,5 = 25,5 \text{ м.}$$

Приймаємо мінімальну ширину робочої площадки по сипким розкритим породам 26 м.

2.3. Видобувні роботи

Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання габро та розкритих порід, а також їх фізико-механічні властивості та товщину, потужність кар'єру з розкриття та видобування, а також досвід експлуатації подібних блочних кар'єрів з видобутку блоків у Житомирській області, проект передбачає використання транспортної суцільної поперечної однобортної системи розробки. При цій системі параметри робочого борту залишаються практично незмінними, але можливі зміни довжини фронту робіт та висоти уступів. Фронт робіт буде ступінчастим, тобто розділеним на окремі вибої, розташовані з випередженням один від одного.

Підбір структури механізації, що визначає технологічну схему, переважно залежить від умов залягання самої корисної копалини, її мінералогічного складу та наявних фізико-механічних властивостей масиву, що розробляється, а також від проектно потужності підприємства.

Ефективність відокремлення монолітів від масиву значною мірою залежить від ступеня тріщинуватості масиву, напряму поширення тріщин та відстані між ними.

Мінімальну довжину фронту робіт на видобувному уступі (чи підступі) визначаємо з урахуванням бригадної організації праці та із виділенням ділянок окремих операцій технологічного процесу видобування блоків.

$$D = D_1 n + D_2 + D_3 + D_4, \text{ м} \quad (2.5)$$

де

D_1 – довжина фронту робіт на бригаду, м, $D_1 = 10 \text{ м};$

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

n – кількість вибійних робітників, $n = 5$;

D_2 – довжина ділянки, на якій здійснюється посування блоків на полюс їх грубої обробки, м; $D_2=12$ м;

D_3 – довжина ділянки навантаження блоків та прибирання околу, м; $D_3 = 18$ м;

D_4 – довжина резервної ділянки (10-20% від робочої довжини фронту робіт), м; $D_4 = 20$ м;

$$D = 50 + 12 + 18 + 20 = 100 \text{ м.}$$

Ширина робочої площадки визначається за формулою:

Таблиця 2.3

Основні параметри системи розробки

Назва параметру	Од. вим.	Величина
Висоти розкривних уступів: – по м'якій породі – по скельній породі	м	2,7 2
Висоти: – видобувних уступів – підступів	м	3,9 1,3
Кути відкосів на фіксованому борті кар'єра: – габро – м'яка розкривна порода	градус	70 30
Кути відкосів на робочому борті кар'єра: – габро – м'яка розкривна порода	градус	90 40
Ширина берм безпеки: – на видобувному уступі – на м'якому розкривному уступі	м	1 3,3
Мінімальна довжина фронту робіт	м	100
Ширина робочої площадки: – на уступі м'яких розкривних порід – на видобувному уступі	м	26 40-60

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Ш_{p.n} = A_n \cdot K_{p.o} + 2 \cdot R_k + 1,5 \cdot B_a + 2 \cdot B_o + B_{c.b}, м \quad (2.6)$$

де

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

R_k – радіус обертання крану, м; $R_k = 9,8$ м;

B_a – ширина кузова автосамоскиду, м; $B_a = 2,65$ м;

B_o – ширина узбіччя між дорогою та межа смуг для розташування крана з одного боку, та комунікацією з іншого, м; $B_o = 1,5$ м;

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

Приймаємо ширину робочої площадки мінімальну 40 м а максимальну 60м.

Вибір способу проведення видобувних робіт для кар'єрів з видобутку блоків з природного каменю є надзвичайно важливим, оскільки ефективність відділення монолітів від масиву залежить від ряду основних факторів, таких як міцність порід, їх тріщинуватість, структура та текстура.

Крім того, важливо прийняти заходи для збереження нижчележачих горизонтів від негативного впливу робіт, які проводяться на вищих горизонтах. Це особливо актуально при використанні буровибухового способу видобутку, який може негативно впливати на стан гірничих порід, викликаючи додаткові мікротріщини і знижуючи якість блочної продукції.

У кар'єрі застосовують бурогідрокліновий спосіб і невибуховий руйнуючий засіб (НРЗ) для видобутку і поділу моноліту на товарні блоки. Ефективність відокремлення монолітів від масиву залежить від тріщинуватості масиву, напрямку тріщин та відстані між ними.

Бурогідрокліновий спосіб і використання НРЗ-1 мають один суттєвий недолік — значне збільшення обсягів бурових робіт порівняно з буровибуховим способом.

Розкол монолітів гідроклінами можливий не лише у вертикальному, але і в горизонтальній площині.

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Невибуховий руйнуючий засіб НРЗ-1 призначений для руйнування міцних крихких матеріалів та може бути використана для руйнування (розколу) гірських порід, зокрема габро.

НРЗ-1 — це порошкоподібний матеріал з соляними властивостями ($pH = 12,4$). Його густина становить $1,25\text{--}1,35 \text{ т/м}^3$, водопотреба — 27% , а розвиваємий тиск досягає 500 кг/см^2 (52 МПа).

При змішуванні порошку НРЗ-1 із водою утворюється робоча суміш (певна суспензія), що після заливання у шпур поступово твердіє в результаті реакції гідратації збільшується при цьому в об'ємі. Це збільшення об'єму супроводжується зростанням тиску на стінки шпура, викликаючи напруги в моноліті, які можуть перевищувати його межу міцності на розтяг, що й призводить до руйнування (розколювання) моноліту.

Ефективність використання НРЗ-1 залежить від кількості вертикальних вільних площин та потребує як мінімум двох площин відслонення.

Відокремлення моноліту від масиву здійснюється наступним чином:

1. Бурова установка "Кворрі Командо-100" свердлить шпури по лінії наміченого відколу для подальшого заповнення їх НРЗ (в окремих випадках гідроклинами), що призводить до відколювання моноліту від масиву.

2. Бульдозер Т-130 перекидає моноліт і відтягує його на площадку для подальшого поділу на товарні блоки.

3. Товарні блоки навантажують стріловими кранами МКТ-6-45 на автосамоскиди КрАЗ-256Б.

Відокремлення моноліту від масиву

Середні розміри моноліту, який потрібно відділити від масиву такі: довжина $a = 6 \text{ м}$, ширина $b = 3 \text{ м}$ і висота $h = 1,3 \text{ м}$.

Довжина шпура при використанні НРЗ дорівнює $2/3$ висоти моноліту. При цьому НРЗ розміщується по всій його довжині та дорівнює $0,9 \text{ м}$.

Вага НРЗ на один шпур визначається за формулою:

$$Q_1 = l_{\text{шп}} P = 0,9 \cdot 2,2 = 1,98 \text{ кг}; \quad (2.7)$$

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де $l_{шп}$ – довжина шпура, м; $l_{шп} = 0,9$ м;

P – вага НРЗ в одному погонному метрі шпура діаметром 42 мм, кг; $P = 2,2$ кг.

Необхідну кількість шпурів для відколювання моноліту з використанням НРЗ визначаємо з формули:

$$n = \frac{an_3}{L} = \frac{2 \cdot 3}{0,25} = 24 \text{ шпурів}; \quad (2.8)$$

Де L – відстань між шпурами, м;

$$L = 2R_{ш} \sqrt{\frac{2P}{\sigma_p}} = 2 \cdot 0,021 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 51}{3,2}} = 0,25 \text{ м}; \quad (2.9)$$

$R_{ш}$ – радіус шпура, м; $R_{ш} = 0,021$ м;

P – тиск у середині шпуру, який створений НРЗ, МПа; $P = 51$ МПа;

σ_p – межа міцності породи на розтягування, МПа; $\sigma_p = 3,2$ МПа.

Сумарну вагу НРЗ на відколювання моноліту визначаємо за формулою:

$$Q_{НРЗ} = Q_1 n = 1,98 \cdot 24 = 47,52 \text{ кг}. \quad (2.10)$$

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

$$N_{y62} = \frac{an_3 - L}{LV_{ном}} = \frac{2 \cdot 3 - 0,25}{0,25 \cdot 23,4} = 0,98 \text{ м}^3; \quad (2.11)$$

Де $V_{ном}$ – мінімальний об'єм моноліту, який відділяють від масиву, м;
 $V_{ном} = 22,6 \text{ м}^3$;

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

Питому довжину шпурів у площині відслонення при відколюванні моноліту НРЗ визначаємо за формулою:

$$L_{y62} = \frac{(an_1 - L)k_2hn_1}{V_M L} = \frac{(2 \cdot 3 - 0,25) \cdot 0,9 \cdot 1,3 \cdot 1}{23,4 \cdot 0,25} = 1,15 \text{ м}^3; \quad (2.12)$$

Де k_2 – коефіцієнт недобуру, $k_2 = 0,9$.

Питому площину відслонення при відколюванні моноліту від масиву за допомогою НРЗ визначаємо за формулою:

$$S_{НРЗм} = \frac{1}{bn_1} = \frac{1}{1,5 \cdot 2} = 0,333 \text{ м}^2/\text{м}^3. \quad (2.13)$$

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Питому площину відслонення верстатом ударного буріння визначаємо за формулою:

$$S_{с.б} = \frac{1}{bn_3} = \frac{1}{1,5 \cdot 2} = 0,333 \text{ м}^2/\text{м}^3; \quad (2.14)$$

Де n_1 – кратність ширини моноліту, м; $n_1 = 2$ м.

Коли використання НРЗ неможливе або необхідно відколотити невеликий блок, застосовується гідроклинова установка "Флуоспак" з гідроклинами типу SPG-1. Дані гідроклини характеризуються великою довжиною закладної частини, високим розривним зусиллям, значною потужністю гідравлічного насоса і великою подачею.

Для цього в моноліті маркуються площини відколювання, в яких бурять шпури для встановлення гідроклинів. Для послаблення міцності породи на цих площинах в свердловини буряться додаткові шпури на всю висоту моноліту, що розколюють.

Таблиця 2.4

Технічна характеристика гідроклинової установки «Флуоспак» (SPG-I)

Параметр	Величина
Зусилля розколу, кН	1370
Величина розсування щічок, Мпа	7,5
Робочий тиск у системі, Мпа	50
Параметри шпурів, мм: діаметр	23
Мінімальна глибина	210
Маса, кг	9

Завалювання моноліту

Після відколювання моноліту від масиву його перекидають бульдозером Т-130 на спеціальну подушку. Подушка повинна мати товщину не менше 50-100 мм біля основи моноліту і поступово збільшуватись до 1000 мм у верхній частині. Вона призначена для зменшення удару при падінні моноліту і запобігання появі технологічних тріщин. Подушка заповнюється щебнем та

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кам'яними відходами.

Поділ моноліту на товарні блоки

Після відоколювання моноліту від масиву переходять до основного етапу виробництва блочної продукції — поділу моноліту на блоки. На кар'єрі цей процес здійснюється за допомогою невибухового руйнуючого засобу НРЗ-1 або гідроклинової установки "Флуоспак".

2.4 Відвалоутворення

Проектом розробки родовища не передбачено спеціальної площі для відвального господарства. За проханням підприємства правління сільського господарства "Торчинське" виділило непридатну для сільськогосподарських робіт площу для розміщення розкривних порід під час розробки родовища.

Крім того, підприємство використовує розкривні породи для підсипки доріг. Відстань транспортування розкривних порід становить 1-5 км. Планування розкривних порід на відвалах здійснюється бульдозерами Т-130 та Т-170.

Необхідну площу для відвалу при автомобільному відвалоутворенні визначаємо за формулою:

$$S_o = \frac{V_{\epsilon} \cdot K_{p.o.}}{H_o \cdot K_o}, m^2; \quad (2.15)$$

де V_{ϵ} — об'єм розкривних порід у відвалі, m^3 ;

$K_{p.o.} = 1.1 - 1.2$ — залишковий коефіцієнт розпушення порід у відвалі;

$H_o = 20m$ — висота відвалу для піщаних порід;

K_o — коефіцієнт, що враховує використання площі відвалу;

$K_o = 0.8 - 0.9$ при односторонньому відвалі;

$$S_o = \frac{V_{\epsilon} \cdot K_{p.o.}}{H_o \cdot K_o} = \frac{110697 \cdot 1,27}{20 \cdot 0,9} = 7810 m^2 = 0,8 га. \quad (2.16)$$

Середньорічна площа відчуження складає 0,08 га. Відвал передбачається

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прямокутної форми і утворюється площинним методом, при якому автосамоскиди розвантажуються на всій площі відвалу, а його поверхню планують бульдозером. Після цього насипається наступний шар.

Бульдозерний відвал формується по вертикалі і складається з трьох основних ділянок рівної довжини по фронту розвантаження: на першій - ведеться розвантаження, на другій — планування поверхні, а третя — в якості резервної. Призначення ділянок змінюється в міру розвитку робіт. Відсипка відвалів здійснюється в теплий період року, що виключає ймовірність складування порід зі снігом.

Для забезпечення заїзду автосамоскидів на відвал був побудований в'їзд шириною 10 м із поздовжнім ухилом 0,08. Підшву з'їзду сформували скельними породами розкриву та була спланована бульдозером. Кути відкосу відвалу приймаються рівними природному відкосу порід та становлять 34-41°.

Для забезпечення безпеки робіт розвантаження автосамоскидів здійснюють за межами призми зрушення на відстані 3-6 м від краю відвалу. При досягненні максимальної висоти відвалу розрахункова величина призми зрушення буде становити 4,5 м. Наступне переміщення ґрунту та порід на відкис відвалу здійснює бульдозер.

Вздовж краю відвалу передбачається утворення породного валу висотою 0,7 м та шириною по низу не менше 1,5 м. Плануванні відвалу бульдозером, під'їзд до відкосу здійснюється лемехом вперед. По всьому фронту робіт улаштована берма шириною не менше 5 м з ухилом в напрямку відвалу не менше 3°.

2.5 Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Ґрунтово-рослинний шар на родовищі знаходиться на площі, не зайнятій кар'єром. Він доволі бідний на поживні речовини та непридатний для сільськогосподарських робіт, з середньою потужністю 0,2 м. Проте ґрунт

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потрібно обробляти селективно: знімати бульдозером, розміщувати в окремі тимчасові відвали та використовувати в процесі рекультивації відвалів сипкого розкриву.

Тимчасові відвали розкривних порід слід розміщувати на сухих, невідтоплених ділянках поблизу об'єктів для подальшої рекультивації. Висота тимчасових відвалів не повинна перевищувати 10 м, а ухил поверхні має бути 0,005. Для реалізації захисту відвалів родючого шару ґрунту від водної та повітряної ерозії поверхню необхідно засівати багаторічними травами. Оптимальний час зберігання родючого шару ґрунту в тимчасових відвалах становить до 10 років.

Породи розкриву під час розробки родовища використовують для здійснення відсипки земельного полотна та формування майданчиків. При відсипці відвалу скельні породи розміщують в основі відвалу та перекриваються м'якими породами. На поверхню відвалу наноситься шар потенційно родючого ґрунту в середньому товщиною до 0,20 м, а поверхня відвала рекультивується під лісонасадження.

Відпрацьований кар'єр буде рекультивовано під водоймище, з надводними відкосами по м'яких породах, викладених під кутом 30°. Відкоси будуть покриті родючим шаром ґрунту товщиною не менше 0,25 м та закріплені посадками кущів.

Для виконання директив з охорони навколишнього середовища прийнято такі рішення:

1. Мінімальне вилучення земель та компенсація втрат сільськогосподарського виробництва на землях, порушених як під час будівництва кар'єру, так і в процесі його експлуатації.

2. Ґрунтово-рослинний шар на площі кар'єру знімають окремо та зберігають у спеціальних тимчасових відвалах для подальшого використання на рекультивацію порушених земель та відвалів.

3. Рекультивація відвалів розкривних порід буде здійснюватися згідно з

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимогами основних положень по рекультивації земель, порушених при розробці родовища корисної копалини.

Проект передбачає благоустрій промплощадки, створення нормальних санітарно-гігієнічних умов для працівників та запобігання забрудненню навколишнього середовища.

Всі автомобільні проїзди будуть мати тверде покриття із дрібнозернистого асфальтобетону товщиною 15-28 см. Відведення поверхневих вод здійснюватиметься відкритим способом вздовж бортів автошляхів із відведенням у мережу водовідвідних каналів.

Всі відкоси будуть укріплені засівом трав, а на вільних від забудови та покриття територіях висаджуватиметься трава.

					КМ.ДР24.14.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Топографо-геодезична вивченість району

Місце розташування Ямпольського родовища габро - Коростенський район Житомирської області (раніше відомий як Малинський район), приблизно за 0,65 км на захід від села Буки. Родовище з'єднане асфальтною автодорогою зі залізничною станцією Нова Борова, що знаходиться на відстані 14,6 км від села Буки. Площа родовища складає 4,6 га і розташована на землях запасу Луківської сільської ради. Географічні координати кутових точок родовища є наступні:

	св. № 1	св. № 8	св. № 11	св. № 14
ПнШ	50°42'45"	50°42'50"	50°42'55"	50°42'50"
СхД	28°49'21"	28°49'11"	28°49'17"	28°49'27"

Геоморфологічно родовище розташоване в межах Житомирського Полісся, яке є мало зарослою рівниною з численними долинами річок та балок. Рельєф району в основному рівнинний, з абсолютними відмітками поверхні від +182,3 м до +184,2 м. Неподалік від родовища розташована річка Добринка, що є лівим притоком річки Тростяниця.

Під час геологорозвідувальних робіт на території родовища було пробурено 6 свердловин, координати яких вказані у таблиці 3.1. Топографічну зйомку масштабу 1:1000 виконано за допомогою наземного методу тахеометричної зйомки з використанням пунктів геодезичної мережі. Польові роботи для виконання топографічної зйомки масштабу 1:1000 з метою визначення обсягів гірничодобувних робіт завершено станом на 5 травня 2020 року.

					КМ.ДР24.14.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Геодезична частина		
Студент		Павлюк В.С.					
К. розділу		Левицький В.Г.					
Керівник		Левицький В.Г.					
Н. контр.		Крибаручко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.			«Житомирська політехніка», 184 «Границька», гр. ГГ-28		
					Літ.	Арк.	Аркуші
						1	7

Таблиця 3.1

Координати геологорозвідувальних свердловин

Свердловини	X, м	У, м	Висотна відмітка, м
Св.2	5602678,700	3225369,100	218,290
Св.3	5602876,300	3225407,000	218,450
Св.4	5602826,900	3225650,300	213,400
Св.5	5602735,200	3225632,000	214,700
Св.6	5602633,000	3225612,000	215,210
Св.7	5602657,650	3225501,960	217,700

3.2 Планова зйомочна основа

Маркшейдерська опорна мережа на підприємстві ТОВ «ТД КОМЕТА» складається з аналітичної мережі 2-го розряду та висотної мережі, де висотні відмітки встановлені за допомогою геометричного нівелювання IV класу. Використовується система координат 1963 року та система висот Балтійська.

Планово-висотне обґрунтування на ТОВ «ТД КОМЕТА» включає 2 пункти полігонометрії 2-го розряду (див. таблицю 3.2) та 3 пункти знімальної мережі, координати яких подані у таблиці 3.3.

Таблиця 3.2

Каталог координат пунктів опорної мережі

Назва пункта	X, м	У, м	Висотна відмітка, м
Рп0521	5602645,814	3225515,672	217,540
п.п. 6288	5602441,132	3225418,210	210,690

Таблиця 3.3

Каталог координат пунктів знімальної мережі

Назва пункта	X, м	У, м	Висотна відмітка, м
т.5	5602680,100	3225288,100	220,880
т.4	5602769,000	3225294,100	220,360
т.7	5602569,000	3225381,000	215,320

На рисунку 3.2 показано схематичне зображення маркшейдерської опорної геодезичної мережі.

					КМ.ДР24.14.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

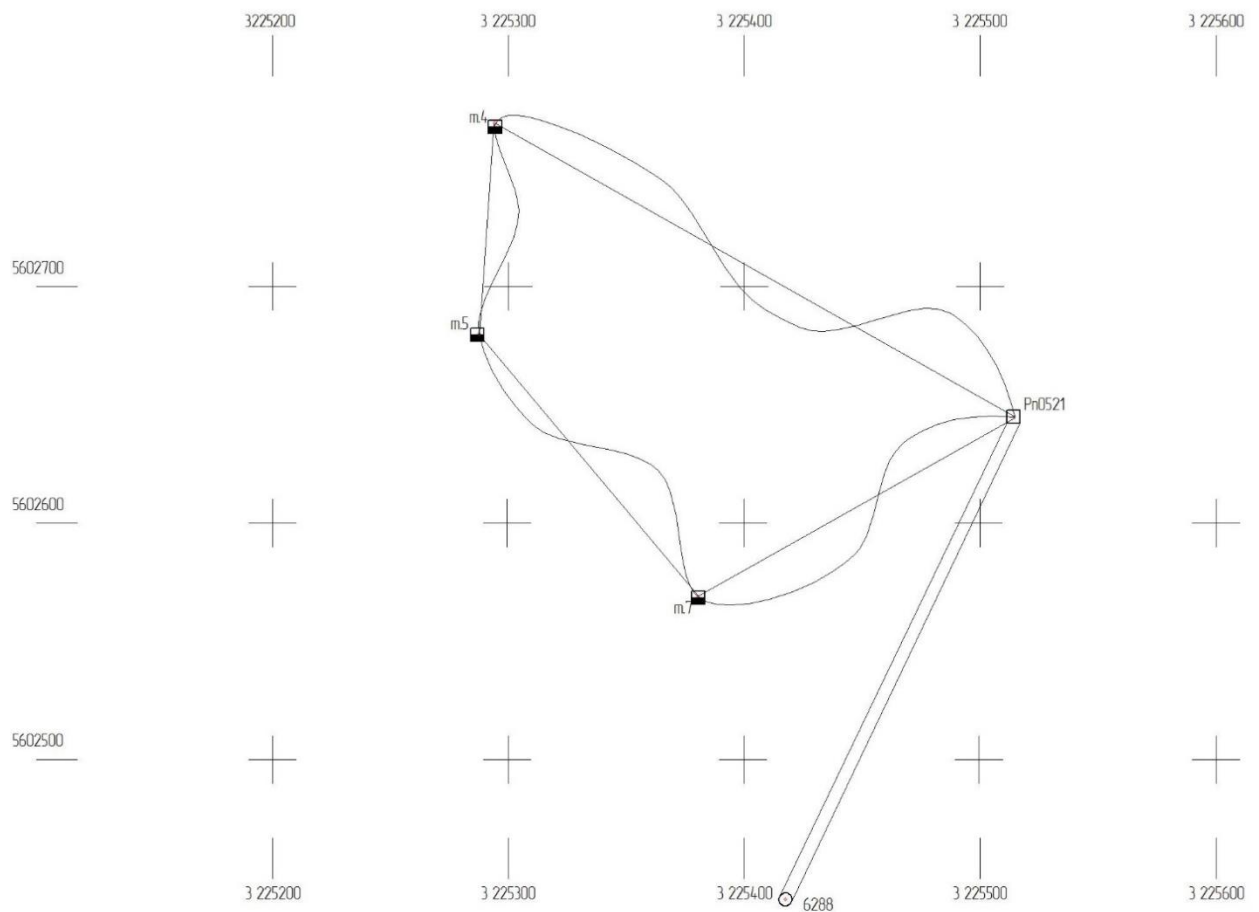


Рис. 3.1. Схема планової основи ТОВ «ТД КОМЕТА»

3.3 Висотна зйомочна основа

Висотну мережу створено шляхом прокладення замкнутого нівелювання IV класу по пунктах опорної мережі.

Початковим пунктом нівелювання було обрано пункт Рп 0521. Для нівелювання було використано нівелір Н-3. Різниця перевищень між чорною та червоною сторонами рейки не перевищувала 5 мм. Під час прокладення ходу вимірювалися відстані від нівеліра до рейок. Нерівність плеч не перевищувала 5 м, а накопичення їх по секції - 10 м.

До початку робіт проведено дослідження нівеліра, під час якого визначено:

- коефіцієнт далекоміру - 100;
- похибку в установці лінії візування на 80 м - 0,5 мм.

					КМ.ДР24.14.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати зрівнювання наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Зрівнювання перевищень

Номер Пункту	Кількість штативів	Урівняні перевищення, мм	Урівняні відмітки, мм
Рп0521			217,540
	2	-2,220	
7			215,320
	3	+5,56	
5			220,880
	2	-0,520	
4			220,360
	3	+2,82	
Рп0521			217,540

Нев'язка ходу 30,0 мм;

Допустима нев'язка 31,0 мм;

Довжина ходу 2,400 км.

3.4. Обстеження пунктів геодезичної та нівелірної мережі.

Полеві роботи з обстеження геодезичних пунктів включали пошук пунктів на місцевості та встановлення їх наявності. Обстеження виконувалося згідно з "Інструкцією з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України" ГУГКК № 23 від 29.02.2000 р. Лінії опорної мережі були зрівняні в прямому та зворотньому напрямках. У виміряні довжини ліній були введені поправки на температуру та компарування. Зрівнювання полігонометрії виконано корелатним способом. Якість кутових вимірювань характеризує кутова нев'язка ходу і середньою квадратична похибка вимірювання кута.

$$m_{\beta} = \sqrt{\frac{\sum \frac{(f_{\beta})^2}{n}}{N}} = \sqrt{\frac{\sum \frac{(5)^2}{8}}{1}} = \pm 1,76// \quad (3.1)$$

де N – кілтка ходів, шт.

n – кількість кутів в ході, шт.;

					КМ.ДР24.14.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

f_{β} – кутова нев'язка ходу, с.

Якість лінійних вимірювань характеризують такі основні показники:

- Довжина самого ходу 0,44 км.
- Нев'язки ходу $f_x = -21$ мм, $f_y = 12$ мм.
- Відносна нев'язка ходу $f_{відн} = 1:18500$.

По величинах неув'язок було проведено оцінку точності приростів координат на 1 км ходу:

$$m_x = \sqrt{\frac{\sum \frac{(f_x)^2}{L}}{N}} = \sqrt{\frac{\sum \frac{(-21)^2}{0.44}}{1}} = \pm 31,6 \text{ мм} \quad (3.2)$$

$$m_y = \sqrt{\frac{\sum \frac{(f_y)^2}{L}}{N}} = \sqrt{\frac{\sum \frac{(12)^2}{0.44}}{1}} = \pm 18,1 \text{ мм} \quad (3.3)$$

$$M = \sqrt{m_x^2 + m_y^2} = \pm 36,2 \text{ мм} \quad (3.4)$$

де, L – довжина ходу, км;

N – кількість ходів, шт.

Відносна нев'язка ходів:

$$\frac{1}{18500} \leq f_{відн.доп} \leq \frac{1}{5000}$$

Точність створеної мережі відповідає вимогам полігонометрії другого розряду.

Закріплення пунктів полігонометрії на місцевості виконано згідно "Інструкції про типи центрів геодезичних пунктів" ГКНТА-2.01.02.-01.-93 Київ ГУГКК.

При побудові геодезичної мережі для закріплення скористались центрами різних конструкцій, зокрема:

- Рп 0521 – тип 5 гр (див. рис. 3.2);
- Рп 6288 – 1 гр (див. рис. 3.2);
- Т4, Т.5, Т.7 – тип 65 (див. рис. 3.2).

					КМ.ДР24.14.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

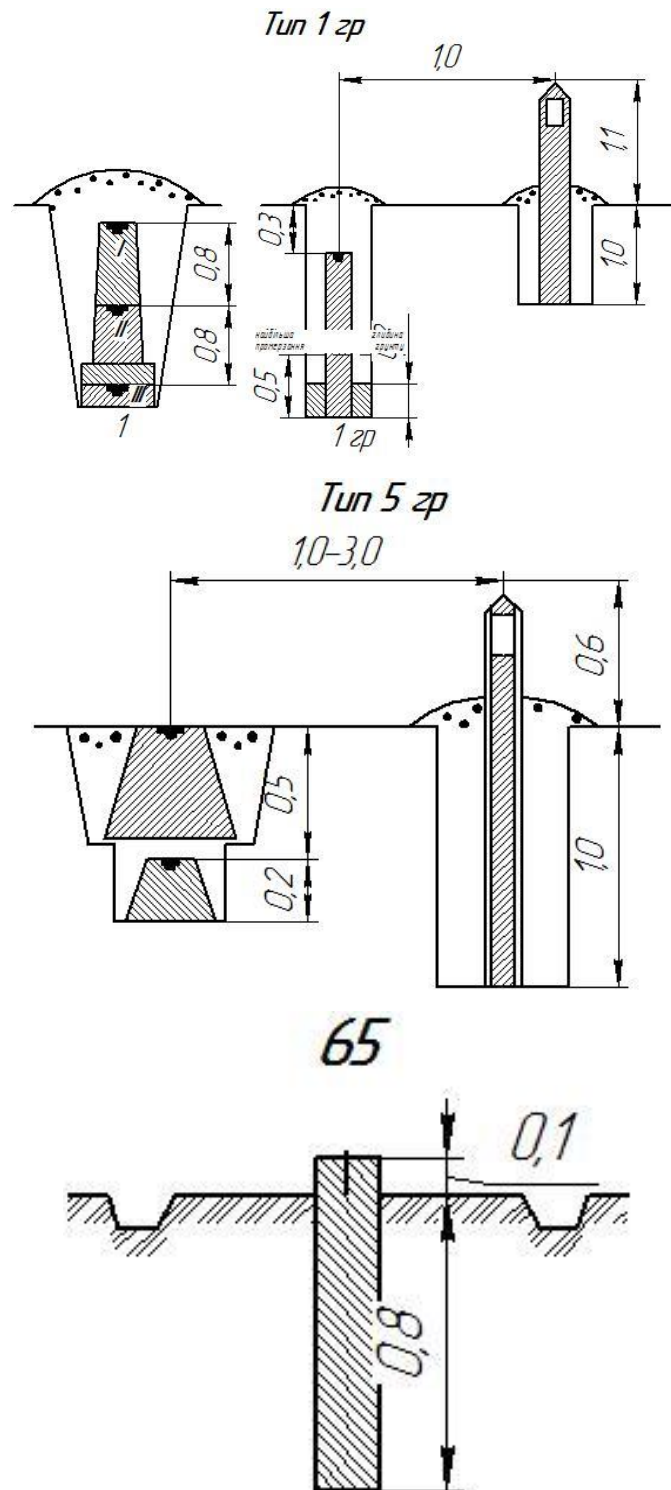


Рис.3.2. Конструкція центрів

Зовнішнє оформлення центру здійснюють шляхом обкопування круглої форми з верхньою шириною 30 см, нижньою шириною 20 см і глибиною 30 см. Внутрішній радіус обкопування становить 1,3 м. Над центром насипають курган висотою 10 см.

					КМ.ДР24.14.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5. Камеральні роботи

Камеральні роботи маркшейдерської служби здійснювалися поетапно, включаючи такі етапи:

- Перевірка польових журналів й обчислювальних відомостей для забезпечення точності та повноти зібраних даних.
- Коригування топографічних планів перед їх викреслюванням з метою усунення можливих помилок та похибок.
- Зняття копій топографічних планів на кальку для подальшого використання та аналізу.
- Складання каталогу закріплених точок, що забезпечує зручність у подальшій роботі з даними.
- Систематизація і оформлення польових журналів з знімальної мережі та топографічної зйомки для збереження та упорядкування зібраної інформації.
- Складання каталогів планових координат і висот об'єктів спостережень і точок для точного відображення просторового положення елементів.
- Складання і оформлення звіту із топографічних робіт, що підсумовує виконані роботи та їх результати.

Викреслювання та оформлення топографічних планів у масштабі 1:1000 здійснювалося відповідно до «Умовних знаків для топографічних планів. Масштаб 1:5000-1:500» і «Інструкції з топографічної зйомки. Масштаб 1:5000-1:500». Всі виконані роботи відповідають вимогам цих інструкцій, забезпечуючи високий рівень точності і надійності. Топографічний план масштабу 1:1000 може служити основою для визначення та підрахунку запасів покладу природного каменю, а також для виконання інших видів робіт, пов'язаних із дослідженням і експлуатацією родовища.

					КМ.ДР24.14.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

Маркшейдерська служба на кар'єрі з видобутку блоків габро відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні ефективного та безпечного проведення гірничих робіт. Вона здійснює контроль за повнотою відпрацювання промислових запасів, що дозволяє уникнути наднормових втрат та збіднення корисної копалини, максимізуючи таким чином ефективність видобутку. Ця служба також веде облік руху та стану запасів, видобутої корисної копалини та розкритих порід, що дозволяє здійснювати контроль за виконанням гірничих робіт згідно з проектом та затвердженим планом розвитку на поточний рік.

Забезпечення кар'єру графічною документацією відповідно до вимог нормативних актів є ще однією важливою функцією маркшейдерської служби. Вона визначає та виносить в натуру межі земельної ділянки під кар'єр, відвали, небезпечні зони місць вибуху, проекти гірничих виробок та технологічних споруд, що забезпечує точне дотримання проектної документації. Контроль за охороною надр, ведення обліку виконаних гірничих робіт та забезпечення звітності за формами державної статистичної звітності є критичними для дотримання законодавства та екологічних норм.

Особлива увага приділяється визначенню небезпечних зон при проведенні гірничих робіт та забезпеченню заходів безпеки, що включає запобігання аваріям та травмам. Крім того, маркшейдерська служба проводить спеціальні дослідження в процесі експлуатації родовища, щоб визначити залягання тріщин, пластів, геометризацию родовища та уточнити фізико-

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Павлюк В.С.			Маркшейдерська частина			Літ	Арк	Аркушів	
К. розділу		Левицький В.Г.								1	18
Керівник		Левицький В.Г.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр. ГГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

механічні властивості корисної копалини. Всі ці заходи спрямовані на забезпечення безперебійної роботи кар'єру, ефективного видобутку блоків габро та дотримання техніки безпеки.

Геолого-маркшейдерська служба ТОВ "ТД КОМЕТА" виконує такі задачі:

- Контроль за повнотою відпрацювання промислових запасів родовища, недопущення наднормових експлуатаційних втрат і збіднення корисної копалини, щоб забезпечити максимальну ефективність видобутку.

- Облік руху й стану запасів, видобутої корисної копалини (блоків габро) та розкритих порід, а також контроль за виконанням гірничих робіт відповідно до проєкту та затвердженого плану розвитку на поточний рік.

- Забезпечення кар'єру графічною документацією відповідно до вимог НПАОН 74.2-5.01-85, що включає детальні карти, плани та схеми.

- Визначення і винесення в натуру меж земельної ділянки під кар'єр, відвали, меж небезпечних зон, місця вибуху, проєктування гірничих виробок і технологічних споруд для точного дотримання проєктної документації.

- Контроль за охороною надр, забезпечуючи дотримання екологічних норм та вимог законодавства.

- Ведення обліку виконаних гірничих робіт, документування всіх процесів та виконаних задач.

- Забезпечення звітності за затвердженими формами державної статистичної звітності для подання достовірної інформації відповідним органам.

- Визначення небезпечних зон при веденні гірничих робіт для забезпечення безпеки працівників та дотримання техніки безпеки.

- Забезпечення комплексу заходів безпеки при проведенні гірничих робіт, що включає вжиття необхідних заходів для запобігання аваріям та травмам.

- Проведення спеціальних досліджень в процесі експлуатації родовища для визначення залягання тріщин, пластів, геометризації родовища, уточнення

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фізико-механічних властивостей корисної копалини й інших параметрів, що впливають на видобуток.

Ведення й оформлення геолого-маркшейдерської документації повинно здійснюватися відповідно до цього проєкту і вимог чинного законодавства, і затверджуватися керівництвом підприємства.

4.2. Характеристика технічного оснащення підприємства

Маркшейдерський відділ підприємства має бути забезпечений комплектом інструментів, що дозволить виконувати маркшейдерські роботи в повному обсязі та з необхідною точністю відповідно до чинного законодавства України.

У переліку обладнання підприємства ТОВ "ТД КОМЕТА" знаходяться такі основні прилади:

1. Теодоліт 2Т5К - точність вимірювання горизонтального кута за одним прийомом становить 5", вертикального кута - 6". Теодоліт пройшов державну метрологічну перевірку та визнаний придатним до використання.

2. Світловіддалемір – має середню квадратичну похибку вимірювання відстаней $m_s = 7 + 5 \cdot S$ (км), мм. Цей прилад пройшов державну метрологічну перевірку та визнаний придатним до використання.

3. Нівелір НЗ.

4. Дві стандартні нівелірні триметрові двосторонні рейки - з ціною поділки 10 мм.

5. Персональні комп'ютери - використовуються для обчислень.

6. Інструменти для графічних робіт та розрахунків об'ємів – лінійки ЛБЛ, транспортири, штрихувальні прилади, пропорційні циркулі, курвіметри, планіметри, а також відповідні трафарети для написів та геометричних побудов.

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Зйомочні роботи

Маркшейдерські зйомочні роботи на кар'єрі виконуються за допомогою тахеометричного методу. Цей підхід відрізняється від звичайної топографічної зйомки місцевості, оскільки зйомку кар'єра проводять періодично.

Тахеометричну зйомку виконують з використанням теодоліту 2Т5К. Відстань від приладу до пікетних точок зазвичай не перевищує 150–200 м при масштабі 1:2000. У журналі тахеометричних зйомок ведеться абрис, на якому показують положення уступів та інших об'єктів зйомки.

Обрахунок горизонтального прокладення та висот пікетних точок також виконується у журналі тахеометричних зйомок. Враховуються кути нахилу, введені поправки у виміряні відстані за допомогою віддалеміра та за кутами нахилу, і обчислюються перевищення h і висоти всіх пікетів за відповідною формулою:

$$H_{пк} = H_{ст} + h, м \quad (4.1)$$

Похибка нанесення пікету на план не перевищує 0,5 мм.

Перевищення пікетної точки над станцією обчислюється за формулою тригонометричного нівелювання [4]

$$h = dtgv + i - l, м. \quad (4.2)$$

Кут нахилу обчислюють за формулою

$$\nu = KP - MO. \quad (4.3)$$

Горизонтальне прокладення

$$d = \cos \nu \cdot D, м. \quad (4.4)$$

Після складання плану його перевіряють на місці, порівнюючи з місцевістю, контурами, рельєфом і об'єктами. Після такої перевірки план розмальовують тушшю в трьох кольорах: елементи рельєфу відображають коричневим, об'єкти місцевості і контури позначають чорним, а гідрографічні об'єкти – зеленим.

У наявності маркшейдерської служби є наступне обладнання й

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інструменти для виконання польових і камеральних робіт:

1. Теодоліт 2Т30П – призначений для тахеометричної зйомки та вимірювання кутів при побудові знімальної мережі.

2. Металева вимірювальна рулетка довжиною 50 м – для вимірювання довжин ліній.

3. Нівелір типу Н-3 – використовується для виконання технічного нівелювання.

4. Двостороння складна шашкова рейка типу РН-4.

5. Штатив типу ШР-120.

6. Мікрокалькулятор типу CITIZEN SR-260.

7. Тахеограф.

8. Планіметр.

Згідно з вимогами інструкції, тахеометрична зйомка планується виконуватись за допомогою теодоліту типу 2Т30П в масштабі 1:1000. Максимальна відстань від приладу до пікетів становить 80 м, а густота пікетних точок – через кожні 20 м.

Згідно з наказом директора підприємства, маркшейдерська зйомка кар'єру проводиться один раз на квартал.

Технологія виконання тахеометричної зйомки включає наступні кроки:

1. Вибір об'єкту зйомки й місця для виконання знімання.

2. Встановлення теодоліту в робоче положення: центрування, нівелювання та націлювання зорової труби для візування за допомогою спостерігача.

3. Вимірювання горизонтальних, вертикальних кутів та похилих відстаней.

Результати польових вимірювань зафіксовані безпосередньо в журналі тахеометричної зйомки (див. рис.4.1). Паралельно із виконанням зйомки обов'язково виконують абрис.

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ точок спостереження	Віддаль по рейці	Висота наведення, V	Відліки по горизонтальному у крузі		Відліки по вертикальному крузі		Кут нахилу			Перевіщення, h	h ₀ =h+i-V	Відмітки		Примітки і ескізи
			о	'	о	'	±	о	'			Умовні	Абсолютні	
											г1	H=	178,65	МО= 0 ⁰ 1'
1	91,5	1,47	59	15	0	31	+	0	30	0,799	0,799		179,449	i= 1,47
2	112	1,47	105	23	358	57	-	1	4	-2,085	-2,085		176,565	K= 100
3	108	1,47	142	41	358	31	-	1	30	-2,828	-2,828		175,822	v= 1,47
4	94,6	1,47	169	24	358	10	-	1	51	-3,056	-3,056		175,594	
5	88,2	3	230	13	358	28	-	1	33	-2,387	-3,917		176,263	
6	81	3	280	52	356	6	-	3	55	-5,546	-7,076		173,104	
7	64,1	1,47	349	20	0	26	+	0	25	0,466	0,466		179,116	
8	108,5	1,47	29	10	0	35	+	0	34	1,073	1,073		179,723	
9	115	1,47	250	5	359	10	-	0	51	-1,706	-1,706		176,944	
10	119	1,47	340	10	0	25	+	0	24	0,831	0,831		179,481	

Рис.4.1. Приклад заповнення журналу тахеометричної зйомки та складання абрису в умовах ТОВ «ТД КОМЕТА»

4.4. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей

При перенесенні елементів траншеї в натуру вирішується обернена геодезична задача. Для ТОВ «ТД КОМЕТА» найбільш ефективним методом винесення в натуру є полярний спосіб.

У першу чергу визначається початкова точка осі траншеї – точка А. Для цього на пункті опорної маркшейдерської мережі п.7 встановлюють теодоліт (тахеометр), і з пункту п.5 відкладають кут β_1 і горизонтальна відстань d_1 .

Для винесення в натуру кута β_1 на відстані 50-60 м від станції стояння по напрямку на точку, що виносять, забивають дерев'яний кілок. На торці кілка олівцем відмічаються точки c' і c'' , що відповідають відкладеним кутам β_1' і β_1'' при двох положеннях зорової труби. Відстань $c'c''$ на торці кілка ділиться пополам, і в середній точці с забивається цвях для здійснення фіксації напрямку. А для виконання контролю відкладеного кута β_1 необхідно виміряти його і порівняти з заданим значенням. Горизонтальна відстань d_1 вимірюється за допомогою рулетки.

Після перенесення станції на точку А з пункту п.7 відкладається кут β_2 , і

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

на відстані d_2 закріплюється точка В (див. рис. 4.2).

Для виносу в натуру нахилу траншеї використовується нівелір Н-3, і він закріплюється реперами, які встановлюються вздовж осі траншеї через 20–30 метрів.

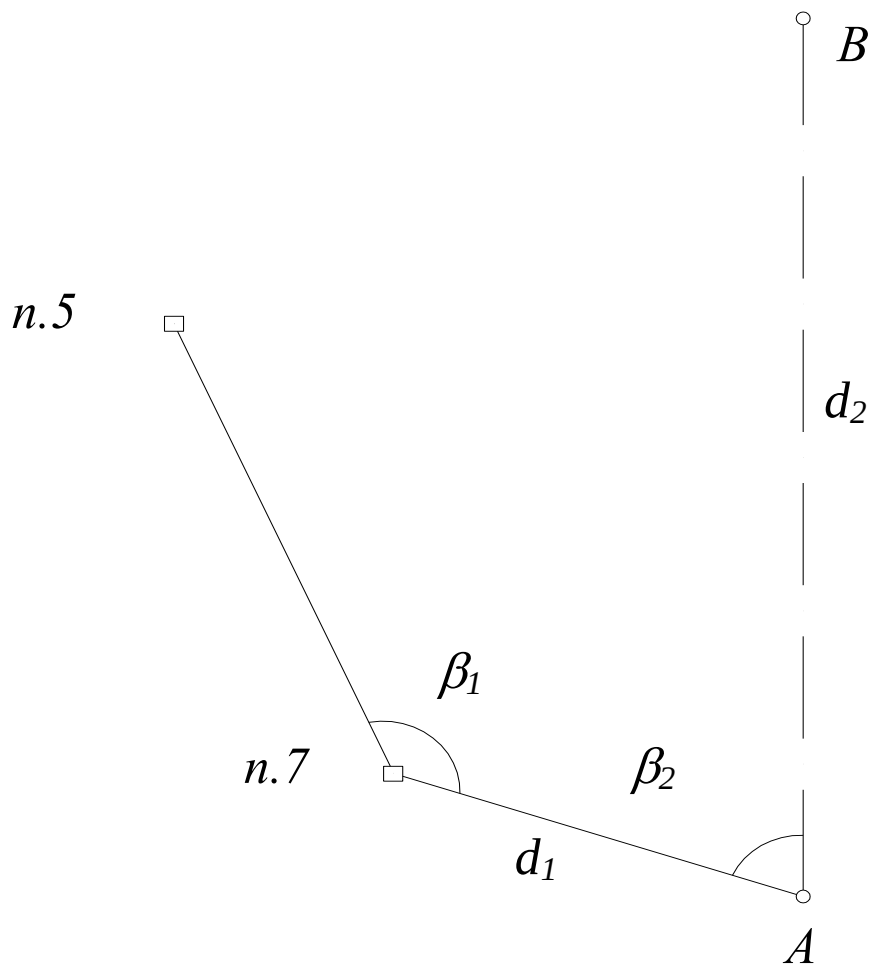


Рис.4.2. Винесення в натуру осі траншеї полярним способом

Контроль стану капітальних траншей виконується за допомогою геометричного нівелювання з використанням нівеліра Н-3 з технічною точністю.

Заключним документом технічного нівелювання траси є поздовжній профіль траншеї.

					КМ.ДР24. 14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Профіль виїздної траншеї зображений на рисунку 4.3.

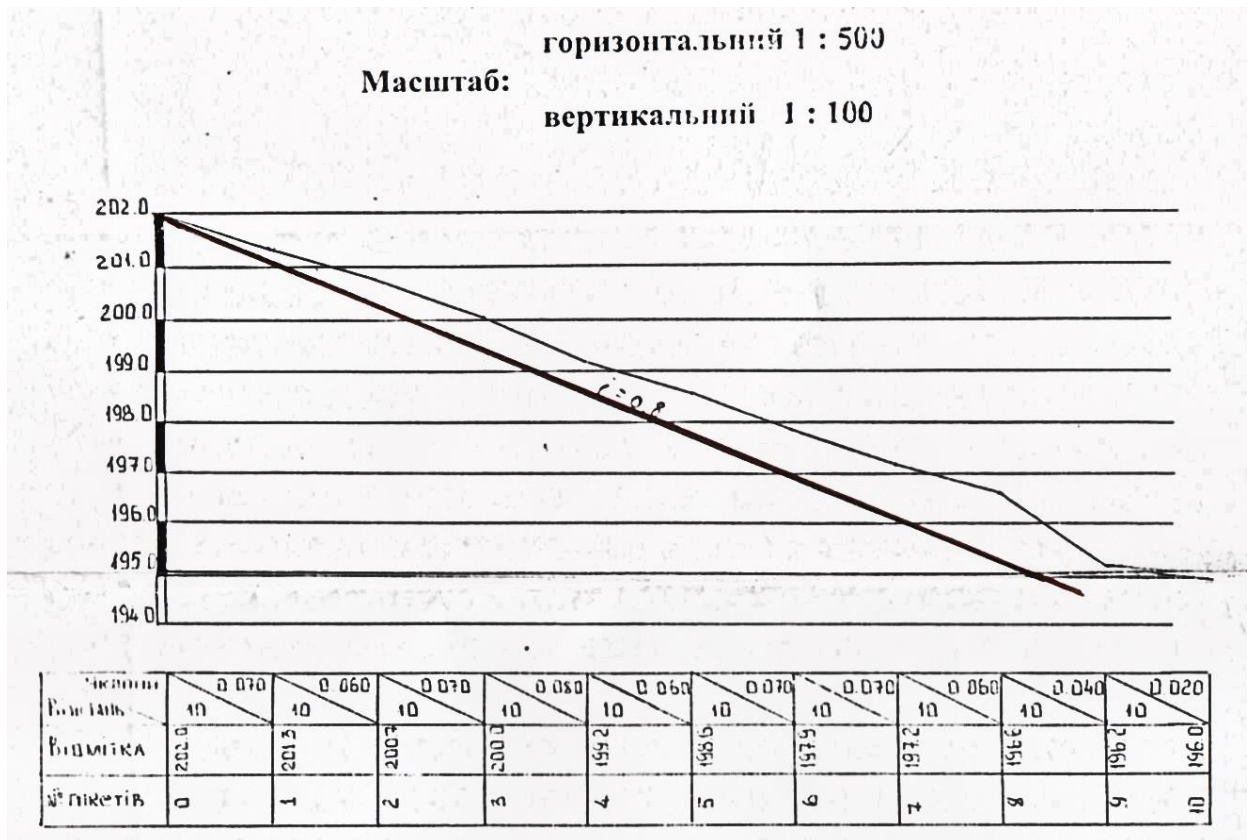


Рис.4.3. Профіль капітальної траншеї з горизонту 174,5 на 165,1

4.5. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства

На родовищі заплановано зовнішнє відвалоутворення. На підприємстві впроваджено систему розробки з зовнішнім розташуванням відвалу розкривних порід. Відвал знаходиться на схід від меж контуру підрахунку запасів. Відвал пухких розкривних порід при розробці Ямпольського родовища ТОВ «ТД КОМЕТА» розташований на північному сході земельної ділянки, займаючи площу 0,5 га.

Складування скельних розкривних порід здійснюється в тимчасовому складі відходів видобування. Площа тимчасового складу відходів видобування корисних копалин становить 0,8 га. Цей тимчасовий склад знаходиться на східній межі земельного відводу.

Маркшейдерська служба виконує важливі завдання на відвальному

господарстві, включаючи контроль об'ємів гірничої маси, що надходить до відвалу та відходить від нього, моніторинг висоти відвалу та площі площадки, на якій він розміщений, щоб гарантувати, що межі відвалу не виходять за визначені межі. До основних обов'язків маркшейдера також входить контроль кута підйому дороги, який є одним з найважливіших параметрів, що постійно відстежується для забезпечення безпеки та ефективності робіт.

Ця робота включає проведення регулярних вимірювань та аналізів, щоб вчасно виявляти будь-які відхилення від плану та вживати необхідних заходів для їх корекції. Крім того, маркшейдери забезпечують ведення відповідної документації та звітності, що дозволяє підтримувати високий рівень контролю та планування гірничих робіт.

4.6.Облік рухомості балансових запасів

Об'єм вийнятого розкриття та видобутої корисної копалини, отриманий на момент знімання, коригується для приведення його до фактичного об'єму, видобутого на початок доби першого числа поточного звітного періоду. Така корекція не вводиться для обліку стану і руху запасів і втрат корисної копалини. Результати підрахунку об'ємів вийнятого розкриття й видобутої корисної копалини округлюють до першої значущої цифри; інші цифри, отримані при підрахунку, замінюються на нулі.

Об'єми вийнятих гірничих порід за результатами маркшейдерського знімання визначаються за допомогою вертикальних та горизонтальних перерізів, тригранних призм й інших методів, які забезпечують необхідну точність. Спосіб тригранних призм рекомендується застосовувати при використанні спеціалізованих комп'ютерних програм для підрахунку об'ємів.

Підрахунок об'ємів вийнятого розкриття, якщо ділянки мають правильну форму, здійснюється за допомогою вертикальних паралельних перерізів, що будуються за профільними лініями, перпендикулярними до ліній фронту

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гірничих робіт.

Якщо знімання на кар'єрі не проводять за методом паралельних профільних ліній, а використовується тахеометричний або ординарний метод від сторін теодолітного ходу, то система рівновіддалених паралельних профільних ліній через 5, 10 або 20 метрів, яка перпендикулярна лінії фронту гірничих робіт, будується лише на планах і може не бути перенесена в натуру. Положення цих профільних ліній на плані залишається незмінним протягом всього періоду експлуатації родовища. Якщо знімання виконується ординатним методом від сторін прямокутної сітки, то вертикальні перетини будуються вздовж сторін сітки, перпендикулярно до лінії фронту гірничих робіт.

У випадках, коли відхилення точок між сусідніми профільними лініями перевищує 1 міліметр на плані, необхідно проводити додаткові профільні лінії в характерних місцях.

Профілі будуються в масштабі 1:500 або 1:1000. Якщо знімання проводять за профільними лініями, то профілі будують на горизонтальних відстанях від вихідного пункту до характерних точок профілю та за їх висотними відмітками. Якщо знімання було здійснене тахеометричним чи ординарним методом, то профілі будуються на відстанях між точками та за їх висотними відмітками, які беруться з плану.

Запаси корисної копалини

Запаси корисної копалини Ямпольського (Північно-східна ділянка) родовища габро підраховані на площі 3,24 га до горизонту + 151,0 м і затверджені в ДКЗ України (протокол № 504 від 26.05.1999р.).

Станом на 01.09.2012 р. балансові запаси складають (див. табл. 4.1.-4.2.)

					КМ.ДР24. 14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1.

Балансові запаси на Ямпольському (Північно-східна ділянка) родовищі габро

Категорія запасів	Запаси на 26.05.2012р., тис.м ³	Запаси на 01.10.2023р., тис.м ³	Відпрацьовано в 2023 р. , тис.м ³ (9 місяців)	В тому числі втрати, тис.м ³ (9 місяців)	Залишок на 01.10.2023р., тис.м ³
A	379,0	351,647	7,030	0,044	344,617
B	363,0	363,000	0,000	0,000	363,000
A+B	742,0	714,647	7,030	0,044	707,617

Таблиця 4.2

Балансові запаси на Ямпольському (Північно-східна ділянка) родовищі габро

супутня корисна копалина

Категорія запасів	Запаси на 26.05.2012р., тис.м ³	Запаси на 01.10.2023р., тис.м ³	Відпрацьовано в 2023р. , тис.м ³ (9 місяців)	В тому числі втрати, тис.м ³ (9 місяців)	Залишок на 01.10.2023р., тис.м ³
A	15,000	5,155	1,198	0,002	3,957
B	11,000	11,000	0,000	0,000	11,000
A+B	26,000	16,155	1,198	0,002	14,957

Співвідношення обсягів розкриву до корисної копалини (коефіцієнт розкриву), м³/м³:

$$K_p = V_p / V_{к.к} = 7,54 / 26,00 = 0,29 \quad (4.5)$$

V_p – об'єм розкривних порід, м³;

$V_{к.к}$ – об'єм корисної копалини, м³.

Перспективним на блочність є південно-східна ділянка.

4.7. Маркшейдерська документація

Документація підприємства поділяється на вхідну, робочу та звітну. Робоча маркшейдерська документація ведеться відповідно до НПАОН 74.2-

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.01-85 «Інструкція з виконання маркшейдерських робіт» та затверджується керівництвом підприємства.

Таблиця 4.3

Робоча маркшейдерська документація

Найменування документації	Примітки
Графічна документація	
Креслення, які відображають рельєф та ситуацію земної поверхні, включають наступне: 1. План земної поверхні території гірничого підприємства, що включає: - план промислового майданчика; - план ділянки земної поверхні, призначеної для зберігання корисної копалини. Креслення, що показують маркшейдерське забезпечення гірничого підприємства пунктами опорної геодезичної та знімальної мережі, включають такі елементи: - схема планово-висотного обґрунтування; - схеми і абриси конструкцій реперів та центрів пунктів опорної мережі.	
Креслення відводів гірничого підприємства включають наступне: - план меж спеціального дозволу на користування надрами; - план меж земельного відводу; - план меж гірничого відводу. Креслення гірничих виробок, які відображають розкриття, підготовку та розробку родовища, включають такі елементи: - плани гірничих виробок по різних горизонтах гірничих робіт; - зведений план гірничих виробок; - розрізи гірничих виробок кар'єра; - виробничий план на запланований період.	
Технічна документація	
– технологічні схеми на всі види робіт, паспорти робочого обладнання; – план розвитку гірничих робіт на поточний рік; – сертифікати якості продукції; – радіаційний сертифікат.	

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Звітна документація

Звітна документація включає наступне:

1. Книга зведеного обліку стану й руху запасів корисної копалини.
2. Книга обліку списаних запасів корисної копалини.
3. Акти на списання запасів корисних копалин із обліку, у формі 5-гр, разом з пояснювальною запискою до форми 5-гр.
4. Звіт про виконання програми робіт, який є додатком до Угоди про умови користування надрами і обов'язковою частиною спеціального дозволу на користування надрами.

4.8. Визначення об'ємів вийнятої корисної копалини в умовах ТОВ «ТД КОМЕТА»

Одним з актуальних завдань маркшейдера є визначення об'ємів вийнятої корисної копалини. Сучасні досягнення дають можливість використовувати значний спектр сучасних методів. Одним з яких є застосування лідару.

Визначення об'ємів вийнятої корисної копалини за допомогою лідару (LiDAR) є сучасною та високоточною методикою, яка забезпечує створення детальних тривимірних моделей поверхні родовища. Технологія лідару полягає у використанні лазерних імпульсів для вимірювання відстаней до поверхні землі та створення точних 3D-моделей. Ось як здійснюється цей процес:

На початковому етапі проводиться підготовка до зйомки. Спеціалісти обстежують територію родовища, визначають ключові точки для зйомки та встановлюють контрольні маркери, які слугуватимуть для калібрування даних і забезпечення точності майбутніх моделей. Далі проводиться перша зйомка території родовища до початку видобутку корисної копалини.

Після отримання даних здійснюється їх обробка. Хмара точок завантажується у спеціалізоване програмне забезпечення для обробки лідарних даних, таке як TerraSolid, Pix4D або інші подібні програми. Ці програми дозволяють об'єднати окремі хмари точок, калібрувати їх за допомогою

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

контрольних точок та створити тривимірну модель поверхні родовища до видобутку.

Після проведення видобутку корисної копалини здійснюється повторна зйомка території, використовуючи ті самі налаштування та методи, що й під час першої зйомки. Знову формується хмара точок, яка відображає нову поверхню родовища після видобутку. Ці дані також завантажуються у програмне забезпечення для створення другої тривимірної моделі.

Наступним етапом є порівняння двох тривимірних моделей – до і після видобутку. Програмне забезпечення аналізує різницю між моделями, обчислюючи зміни в об'ємі поверхні. Цей процес включає визначення різниці в висотах точок між двома моделями та обчислення об'єму видобутої корисної копалини шляхом інтеграції цих змін. Результати можуть бути візуалізовані у вигляді тривимірних моделей, розрізів або карт об'ємів, що полегшує їх аналіз та інтерпретацію (рис. 4.4-4.5).

Після обчислення об'ємів видобутої корисної копалини здійснюється перевірка точності та валідація отриманих даних. Порівнюються результати лідарних вимірювань з фактичними даними видобутку, що дозволяє підтвердити точність розрахунків. На завершення формується звіт, який містить детальний опис методики, отримані результати, візуальні матеріали та висновки (див рис. 4.6).

Виконання зйомки з використанням лідару (лазерного сканера) включає кілька основних етапів:

1. Підготовка до зйомки.

- Планування. Визначення цілей зйомки, необхідної точності, покриття території та вибір місць розташування лідара.

- Ознайомлення з територією. Попередній огляд місцевості для визначення потенційних перешкод і місць розташування обладнання.

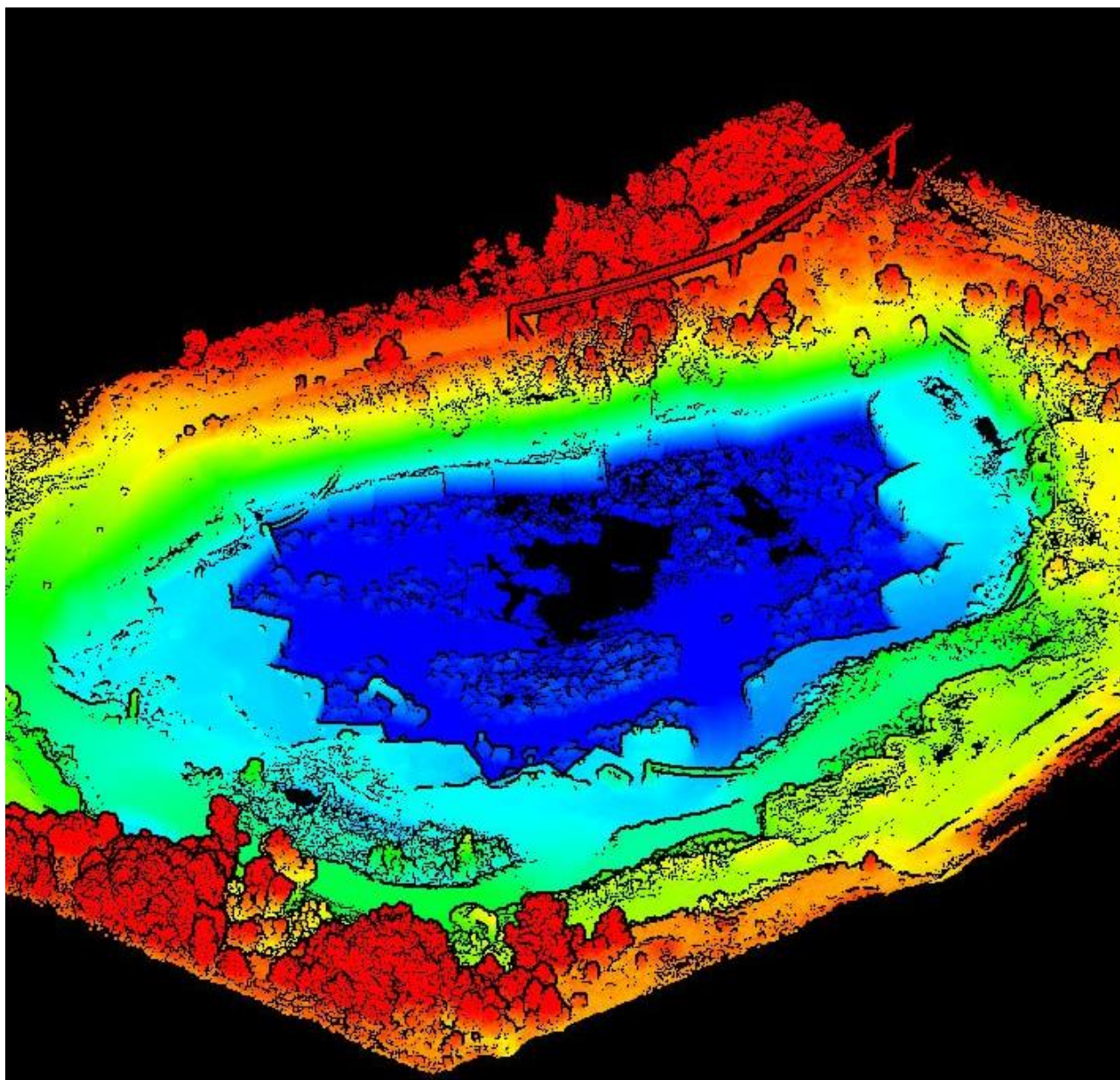
- Калібрування обладнання. Перевірка та налаштування лідара відповідно до технічних вимог та умов зйомки.

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Встановлення обладнання.

- Монтаж лідара. Встановлення лідара на штатив або спеціальний транспортний засіб (наприклад, дрон).

- Налаштування параметрів зйомки. Встановлення параметрів сканування, таких як частота імпульсів, дальність сканування, роздільна здатність і кут огляду.



4.4. Зйомка кар'єру з використанням лідара

3. Виконання зйомки

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Збір даних. Запуск лідара і початок збирання даних. При наземному скануванні можливе переміщення обладнання між кількома позиціями для забезпечення повного покриття території.

- Моніторинг процесу. Контроль процесу збирання даних в режимі реального часу для виявлення можливих проблем і коригування налаштувань.

4. Обробка даних.

- Передача даних. Завантаження зібраних даних на комп'ютер для подальшої обробки.

- Попередня обробка. Фільтрація шумів, видалення зайвих точок та вирівнювання даних для отримання точного хмарного моделювання.

- Геореференція. Прив'язка отриманих даних до географічних координат для точного розташування на карті.

5. Аналіз і візуалізація.

- Створення моделей. Формування тривимірних моделей, цифрових моделей місцевості (ЦММ) або поверхні (ЦМС) на основі зібраних даних (рис. 4.4-4.5).

- Візуалізація. Використання спеціалізованого програмного забезпечення для створення візуалізацій та анімацій, що відображають результати зйомки.

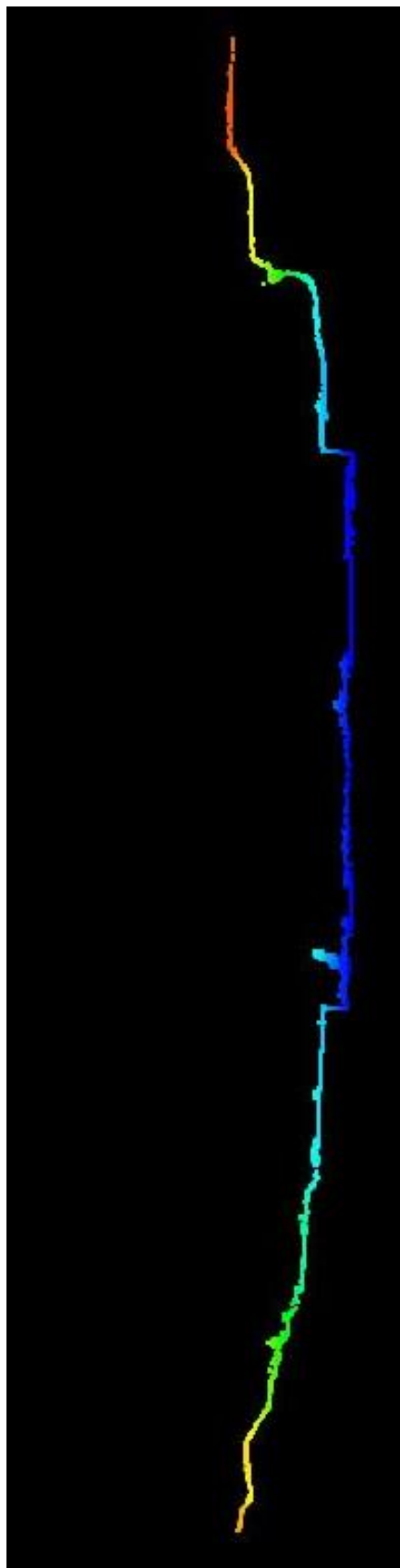
6. Збереження та використання результатів.

- Архівація даних. Збереження оброблених даних у відповідних форматах для подальшого використання.

- Аналіз та інтерпретація. Використання отриманих даних для аналізу, створення звітів та прийняття рішень в залежності від цілей зйомки (наприклад, проектування будівництва, моніторинг змін рельєфу тощо).

Цей порядок виконання зйомки з використанням лідара забезпечує високу точність, деталізацію та ефективність у зборі та обробці просторових даних.

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



4.5. Зйомка лінії фронту робіт з використанням лідару

					КМ.ДР24.14.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

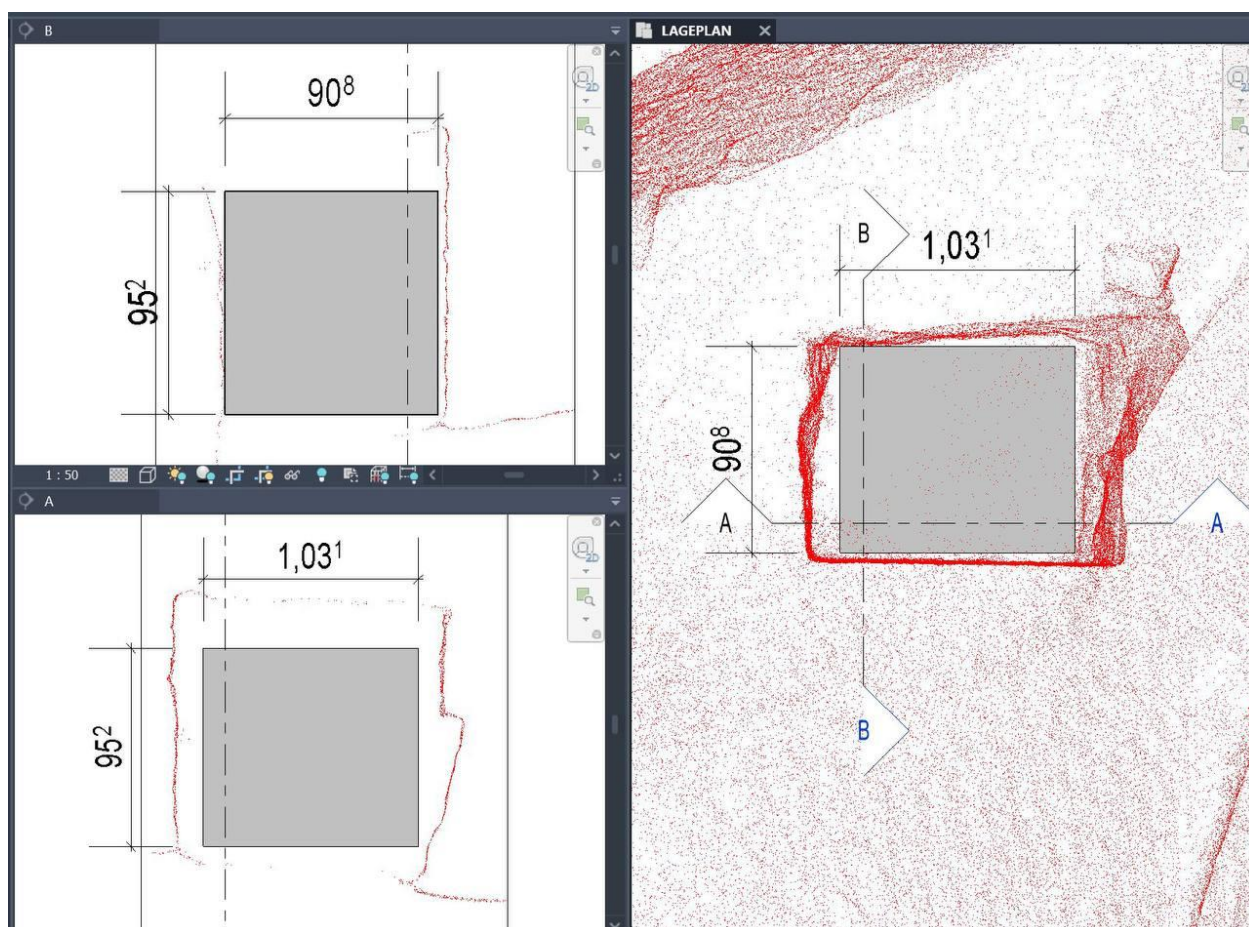
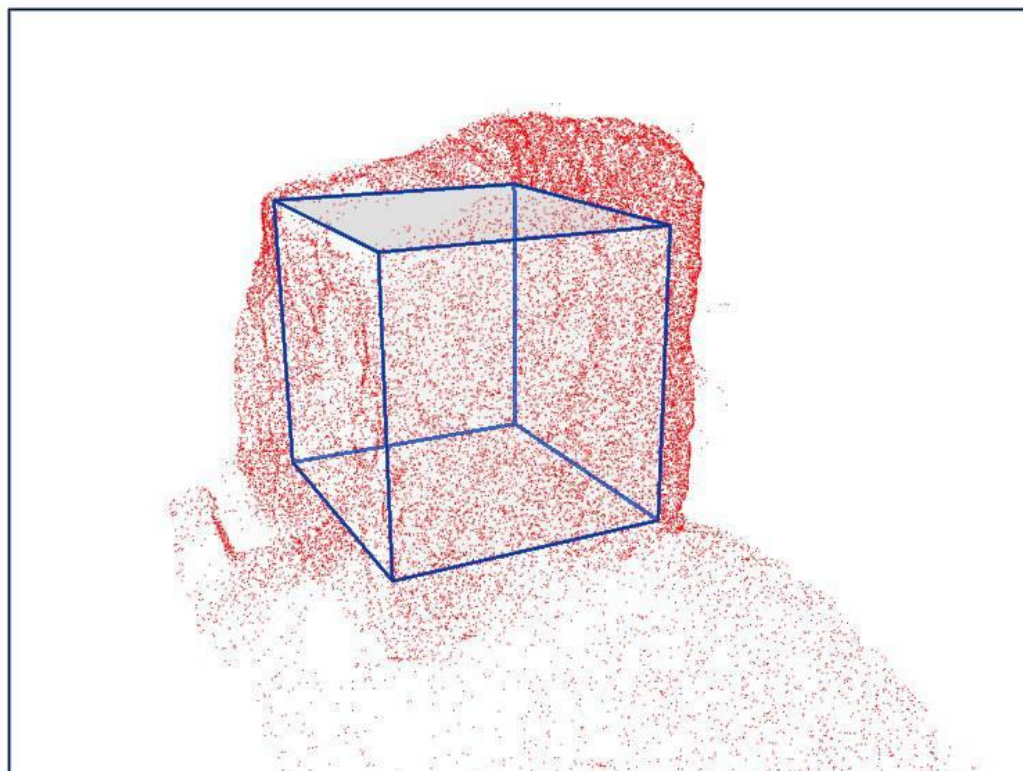


Рис. 4.6. Визначення об'ємів з використанням лідару

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КМ.ДР24.14.04.ПЗ

Арк.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Аналіз умов праці

Основною корисною копалиною Ямпольського родовища є габроїдні породи, які не зазнали вивітрювання і підходять для видобутку блоків. Супутня корисна копалина включає габроїдні породи, порушені вивітрюванням, які можна використовувати для виробництва бутового каменю та щебню. Під пухкими породами знаходяться ґрунтово-рослинний шар, пісок і каолінит.

Для забезпечення безпечних умов праці при видобуванні блоків природного каменю, які не завдають шкоди здоров'ю, не викликають фізичного та нервового стомлення та сприяють високій продуктивності, умови праці повинні відповідати певним вимогам: психологічним, фізіологічним, ергономічним та технічним. Вимоги безпеки встановлюють для небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виробничого обладнання, виробничих процесів та засобів захисту працівників.

При проведенні гірничих робіт на кар'єрі слід дотримуватися "Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом", "Єдиних правил безпеки при вибухових роботах" та інших нормативних документів із питань охорони праці.

Основні технологічні операції при видобуванні природного каменю включають:

- бурові роботи за допомогою установки Commando-110;
- вибухові роботи з використанням димного пороху та детонуючого шнура (ДШ) абож використання невибухових засобів НРЗ;
- переміщення вантажів навантажувачем HYUNDAI HL 780-7A;

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Павлюк В.С.			Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу		Левицький В.Г.					1	16
Керівник		Левицький В.Г.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицибда», гр. ГГ-28		
Н. контр.		Крибаручко А.О.						
Зав. каф.		Шлапак В.О.						

- відділення моноліту від масиву за допомогою гідроклинової установки ГРУ 40-04.

- екскавація – екскаватор HYUNDAI R320LC-7;

- перевезення вантажів – КраЗ 256 Б (3 шт);

- допоміжні роботи – бульдозер Т-130.

Усі роботи в кар'єрі мають проводитися відповідно до НПАОП 0.00-1.33-10 "Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом". загальний аналіз усіх нещасних випадків під час видобувних робіт показує, що основними причинами травматизму є буровий інструмент, неправильні прийоми при підйомі й опусканні щогли, установка верстату на домкрати, падіння предметів з висоти тощо. Загальні ознаки небезпеки при роботі бурових верстатів включають: розташування верстата біля укосу уступу, високе розміщення центру ваги самого верстату, що може призвести до його перекидання під час переміщення, а також наявність кисню та пального у верстатів термічного буріння. Основними причинами травматизму під час обслуговування екскаваторів є обвали вибоїв, перебування людей у зоні дії екскаватора, падіння шматків породи зі стріли, кузова, ковша, підйом на екскаватор чи спуск із нього під час роботи та інше. При видобуванні природного каменю широко застосовуються допоміжні машини, такі як бульдозери, підйомні крани, компресори, які також можуть бути джерелом травматизму. Автомобільний транспорт, який використовується при видобуванні природного каменю може обминати перешкоди, щоб уникнути аварії, але він надзвичайно чутливий до атмосферних умов, схильний до бокових заносів, що може призвести до лобових зіткнень.

Заходи з охорони праці.

Для забезпечення норм техніки безпеки передбачено:

1. Особи, яких приймають на роботу в кар'єрі, включаючи сезонних

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

працівників, повинні пройти триденне попереднє навчання з охорони праці з відривом від виробництва (для тих, хто працював на гірничих підприємствах, що ведуть відкриту розробку родовищ, та робітників, переведених на іншу професію, навчання триває два дні). Вони повинні бути навчені основним правилам надання першої до медичної допомоги потерпілим та скласти іспити за прийнятою та затвердженою програмою комісії під головуванням керівника підприємства чи його заступника.

2. При переведенні робітника на іншу роботу для виконання разових завдань, не пов'язаних із основною спеціальністю, він повинен пройти цільовий інструктаж щодо безпечних методів виконання роботи на робочому місці.

3. Заборонено допускати до роботи осіб, що не пройшли попереднє навчання.

4. До керівництва гірничими роботами допускають тільки осіб з вищою або середньою гірничо-технічною освітою або тих, хто має право на відповідальне ведення гірничих робіт.

5. До керування гірничими і транспортними машинами допускають осіб, що пройшли спеціальне навчання, склали іспити та одержали посвідчення на право керування відповідною гірничою машиною.

6. Гірничі, транспортні і будівельно-дорожні машини, які використовуються в роботі, повинні бути в справному стані та оснащені діючими сигнальними пристроями, гальмами, огороженням рухомих частин (передач, муфт, шківів тощо) та робочих площадок, протипожежними засобами, мати освітлення, комплект справного інструменту та необхідну контрольно-вимірну апаратуру, а також справний захист від перепідйому.

7. Заборонено проводити ручне змащування машин і механізмів під час їх роботи та використовувати відкритий вогонь і паяльні лампи для розігрівання мастил і води.

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Гірничі роботи з проведення траншей, розробки уступів, відсипки відвалів повинні виконуватися згідно із затвердженими технічним керівником підприємства паспортами, що визначають допустимі розміри наявних робочих площадок, кутів укосів, бERM, висоту уступів та відстань від гірничого й транспортного обладнання до країв уступу або відвалу. Ці паспорти повинні бути на гірничих машинах (бурових установках, екскаваторах, бульдозерах тощо).

9. Забороняється залишати бульдозер (трактор) із працюючим двигуном та піднятим ножем (відвалом), а при роботі – спрямовувати трос, ставити на підвісну раму й ніж, а також працювати бульдозерами поперек крутих схилів при кутах, що не передбачені інструкцією заводу-виробника.

10. Під час ремонту, змащування та регулювання бульдозеру він повинен бути встановлений на горизонтальній площадці, двигун вимкнений, а сам ніж опущений на землю чи на спеціальну опору.

11. Висота уступів, ширина робочих площадок, кути укосів та проїздів повинні відповідати проектним рішенням.

12. При переміщенні екскаватора по горизонтальному шляху чи на підйом ведуча вісь повинна бути ззаду, а при спусках із схилу – спереду. Ківш повинен бути порожнім та знаходитися не вище 1 м від ґрунту, а стріла встановлена по ходу екскаватора.

13. При навантаженні екскаваторами в автомобільний транспорт машиніст екскаватора повинен подавати сигнали, значення яких повинні бути відомі всім працівникам.

14. При експлуатації автомобільного транспорту в кар'єрах необхідно керуватися Правилами дорожнього руху та Правилами з охорони праці на автомобільному транспорті, де вони не суперечать Правилам безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом. Швидкість та порядок руху автомобілів на шляхах кар'єру встановлює адміністрація самого кар'єру із врахуванням наявних місцевих умов.

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. На кар'єрних автомобільних шляхах рух автомобілів повинен проводитися без обгону та регулюється основними стандартними дорожніми знаками.

16. Кабіна автосамоскида в кар'єрі має бути обладнана спеціальним захисним козирком, який забезпечує безпеку водія під час навантаження. Якщо захисний козирок відсутній, водій повинен вийти з кабіни під час навантаження і знаходитися поза радіусом дії ковша екскаватора.

17. Мастила та обтиральні матеріали на гірничих і транспортних машинах повинні зберігатися у закритих металевих ящиках. Заборонено зберігання бензину та інших легкозаймистих речовин на гірничих машинах.

18. Роботи з переміщення блоків масою понад 50 кг на відстань більше 60 м і блоків масою понад 80 кг на висоту більше 3,0 м мають здійснюватися за допомогою механізованих засобів.

19. Виймання великих блоків з вибою має проводитися за допомогою надійних захватів і механізмів.

20. Під час перевезення блоків вони повинні бути належним чином закріплені, щоб уникнути їх падіння або зсув.

21. Вирівнювання і вивільнення застряглих каменів і блоків можна виконувати лише за допомогою легких ломиків (крюків). Виконання цих робіт власноруч є категорично забороненим.

22. Кліщові захвати та стропові канати повинні періодично перевірятися на відповідність вимогам "Правил устрою та безпечної експлуатації грузопідйомних кранів".

23. Максимальні кути укосу вибою при роботі бульдозера не повинні перевищувати значень, визначених заводською інструкцією. При аварійній зупинці бульдозера на нахилі необхідно приймати заходи для запобігання його непередбаченому руху під нахилом.

24. Основною умовою безпечної експлуатації бурових станків є їх стійке розташування на місці виконання робіт.

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. Вибухові роботи повинні проводитися в світлу пору доби згідно з розкладом, а зону вибухонебезпеки з радіусом 200 м під час вибухових робіт необхідно охороняти проінструктованими працівниками, а також супроводжувати звуковими сигналами.

26. На робочих місцях в приміщенні та на шляхах руху людей необхідно розміщувати плакати та написи, які стосуються техніки безпеки.

27. На всіх робочих місцях повинні бути розміщені наочні посібники та інструкції, які стосуються безпечних методів праці.

28. Гірничі виробки в місцях, де є небезпека для руху людей, повинні бути огорожені відповідними запобіжними знаками.

29. Добувні роботи з блоками повинні виконуватися уступами з послідовною відбіркою кожного уступу зверху вниз, які можуть бути розбиті на підступи.

30. На кар'єрі має бути організовано оперативний контроль за станом охорони праці та техніки безпеки.

31. Кожне робоче місце перед початком роботи має бути оглянуте майстром.

32. Порошок НРЗ та робоча суміш мають лужну реакцію, що вимагає дотримання додаткових заходів з техніки безпеки при їх роботі. При використанні НРЗ необхідно використовувати захисні окуляри, респіратор та гумові рукавички. Якщо НРЗ потрапить на шкіру, цю ділянку необхідно щедро промити водою.

33. Заглядання в шпури, де залито робочу суміш, категорично заборонене через можливість викидів суміші, особливо в жаркий період року. Якщо НРЗ потрапить в очі, їх необхідно досить ретельно промити водою та негайно звернутися за кваліфікованою медичною допомогою.

34. Зону роботи із НРЗ потрібно огородити і встановити попереджувальні написи про небезпеку.

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

35. При використанні гідроклинової установки для розділення монолітів на блоки необхідно дотримуватися наступних заходів безпеки:

- робочий тиск у гідравлічній системі не повинен перевищувати паспортних значень для даної установки;
- слідкують за справністю гідроклинової установки, густиною з'єднань та цілісністю напірних шлангів;
- при здійсненні розклинювання моноліту не використовувати будь-які випадкові предмети.

36. В якості оперативних засобів зв'язку на кар'єрі облаштовується телефон.

Безпека праці при використанні невибухових руйнуючих сумішей

Для значного зменшення кількості нещасних випадків необхідно дотримуватись спеціальних заходів безпеки при роботі з цим типом матеріалів. Важливо враховувати, що робочі розчини, зокрема невибухові руйнуючі суміші (НРЗ), є надзвичайно небезпечними для шкіри, органів дихання і очей. Тому всі роботи з ними мають проводитись в респіраторах, захисних окулярах і рукавицях.

Якщо робочий розчин потрапив на шкіру, його необхідно негайно змити водою. У разі потрапляння розчину в очі потрібна негайна медична допомога.

Час згущення і твердіння невибухових руйнуючих сумішей залежить від наповнювачів (пластифікаторів) і температури повітря. Чим вища температура, тим швидше і інтенсивніше відбувається процес твердіння робочої суміші. Це часто може спричиняти раптові викиди суміші з шпурів і призводити до травмування людей. Щоб зменшити ризики, робочі шпури слід накривати захисними матеріалами, такими як плівка, руберойд, брезент, картон тощо.

Для активізації процесу твердіння невибухових руйнуючих сумішей при низьких температурах вони можуть містити протиморозні добавки. Проте це

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

також може призводити до значного розігріву робочої суміші під час гасіння, що супроводжується раптовими і сильними викидами вапна з шпурів. Для забезпечення безпеки при роботі з такими матеріалами рекомендується застосовувати спеціальні конструкції і різноманітні захисні засоби.

Пробка представляє собою дерев'яний циліндр із діаметром, що відповідає діаметру шпура, і має довжину приблизно в два рази більшу за діаметр. Вона розрізана навпіл по діагональній площині. Цей метод герметизації верхньої частини шпура дозволяє не лише уникнути раптових викидів суміші і підвищити безпеку робіт, але й значно скоротити час досягання максимальної самонапруги суміші в шпурі.

Швидкотвердіюча набивка виготовляється з фосфогіпсу (згідно з ТУ – 21 – 39 – 10 – 82). Фосфогіпс у вигляді простого білого порошку має густину в насипному стані 1,19...1,21 т/м³ і в затверділому стані 1,62...1,66 т/м³. Оптимальний вміст води у розчині становить 30...32% від маси сухої речовини. При цих умовах час наступності починається через 6...7 хвилин і закінчується до 27...30 хвилин. Межа міцності на стиск для фосфогіпсового розчину при вказаному вмісті води складає: через 30 хвилин – 6,2...7,1 МПа, через 60 хвилин – до 11,3 МПа.

У зоні робіт із невибуховими руйнуючими сумішами (НРЗ) рекомендується встановлювати спеціальні знаки чи таблички із попереджувальними написами про небезпеку. Заборонено використовувати перфратори для розбурювання шпур з затверділою, але не робочою сумішшю НРЗ.

Заходи із зменшення вмісту пилу та шкідливих домішок в повітрі робочої зони кар'єру

Для контролю за вихлопними газами, що виділяються під час експлуатації кар'єрних машин з двигунами внутрішнього згорання, щомісяця здійснюється

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забір проб газу для їх аналізу, а також проводиться регулювання двигунів з метою зменшення викидів шкідливих речовин.

В таблиці 5.1 наведено перелік заходів по охороні праці, які заплановані на 2024 рік.

Таблиця 5.1

Заходи по охороні праці на 2024 р

№ пп.	Найменування заходів	Строк виконання	Особа відповідальні за виконання
1.	Забезпечення робітників спецодягом та спецвзуттям, згідно норм	Постійно на протязі року	Заступник директора
2.	Використання захисних касок, навушників, захисних окулярів, респіраторів на видобувних роботах	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
3.	Експлуатація санітарно-побутових приміщень, прибиралень, гардеробних, умивальників, сушилок для спецодягу	Постійно на протязі року	Заступник директора, гірничий майстер
4.	Доставка робітників підприємства на роботу	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
5.	Надання додаткового оплачуваної 30- хвилинної перерви робітникам безпосередньо зайнятим на роботах в вибої кар'єру при температурі повітря нижче -20°C і вище $+25^{\circ}\text{C}$	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
6.	При пасируванні блоків і розділенні монолітів на блоки використовувати НРС	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
7.	Підсипка під'їзних та внутрішньокар'єрних автомобільних доріг	Червень 2012 р.	Головний інженер, гірничий майстер
8.	Проведення щорічного медогляду усіх робітників з шкідливими і важкими умовами праці та інших робітників в встановлені строки	Згідно графіку ЦРЛ	Гірничий майстер

Для зниження забруднення атмосферного повітря шкідливими газами, що викидаються під час роботи машин та механізмів з двигунами внутрішнього згорання, передбачено встановлення на вітчизняних машинах та механізмах нейтралізаторів вихідних газів. Використання нейтралізаторів дозволяє знизити вміст шкідливих компонентів у відпрацьованих газах до нормативних значень.

Всі механізми та машини обладнані спеціальними установками для пиловловлення та газоочищення.

Для запобігання утворенню пилу на кар'єрі та кар'єрних автодорогах влітку здійснюється зволоження.

Охорона навколишнього середовища

Актуальність захисту природного середовища при видобуванні природного блочного каменю не може бути переоцінена, оскільки видобувна діяльність має значний потенціал для негативного впливу на екосистеми. Видобування природного каменю супроводжується такими екологічними проблемами, як деградація ландшафту, забруднення водних ресурсів, порушення ґрунтового покриву, викиди пилу та шкідливих газів у атмосферу, а також шумове забруднення. Окрім цього, видобувна діяльність може призвести до втрати біорізноманіття через руйнування природних місць існування флори та фауни. Зважаючи на ці виклики, захист природного середовища є критично важливим завданням для забезпечення сталого розвитку видобувної галузі та збереження екологічної рівноваги.

Основними можливими шляхами негативного впливу на навколишнє середовище при видобуванні природного блочного каменю є:

1. Ландшафтні зміни та ерозія ґрунтів. Відкриті кар'єри змінюють природний ландшафт, сприяючи ерозійним процесам і знижуючи родючість ґрунтів.

2. Забруднення водних ресурсів. Відведення поверхневих та ґрунтових

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вод, а також проникнення забруднювачів у водоносні горизонти можуть призвести до погіршення якості води та зниження водних ресурсів.

3. Повітряне забруднення. Пилові викиди та емісії від важкої техніки спричиняють забруднення повітря, що негативно впливає на здоров'я людей та тварин.

4. Шумове забруднення. Робота важкої техніки та вибухові роботи створюють високий рівень шуму, що може негативно впливати на місцеву фауну та людей, які проживають поблизу видобувних районів.

5. Відходи виробництва. Неправильне управління відходами видобування може призвести до накопичення сміття та токсичних речовин, які забруднюють навколишнє середовище.

Для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище важливо впроваджувати комплексні заходи, спрямовані на екологічно безпечні методи видобування та рекультивацію порушених земель. Це включає застосування сучасних технологій видобування, що знижують пилоутворення та рівень шуму, раціональне використання водних ресурсів, належну утилізацію відходів, а також відновлення земель після завершення видобувних робіт. Екологічний моніторинг та регулярні оцінки впливу на довкілля повинні стати невід'ємною частиною управління видобувними проектами для забезпечення сталого розвитку галузі та збереження природного середовища.

Комплекс заходів по охороні атмосфери

Комплекс заходів по охороні атмосфери при видобуванні природного блочного каменю включає ряд організаційних та технічних заходів, спрямованих на мінімізацію викидів забруднюючих речовин і зменшення негативного впливу на повітряне середовище. Ось основні заходи, які можна реалізувати для захисту атмосфери:

1. Впровадження сучасних технологій видобування:

- Використання низькопилових технологій видобування, таких як різальні

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

машини та гідрорізання, які знижують утворення пилу.

- Застосування сучасної техніки з низькими викидами шкідливих речовин, що відповідає екологічним стандартам.

2. Пилопридушення:

- Встановлення системи пилоподавлення на місцях видобування, зокрема використання водяного розпилення для зволоження поверхонь і зниження пилоутворення.

- Використання пилозатримуючих завіс і екранів для обмеження поширення пилу.

- Регулярне прибирання та зволоження доріг і майданчиків на території кар'єру для запобігання пилоутворенню.

3. Моніторинг і контроль викидів:

- Встановлення систем моніторингу якості повітря для постійного контролю рівня забруднення.

- Регулярні перевірки та технічне обслуговування устаткування для забезпечення його відповідності екологічним нормам.

- Використання автоматичних систем контролю викидів для оперативного виявлення та усунення перевищень.

4. Оптимізація виробничих процесів:

- Планування та оптимізація видобувних процесів для зменшення інтенсивності викидів, включаючи розробку графіків робіт, що враховують погодні умови.

- Організація ефективного транспортування та зберігання матеріалів з метою мінімізації переміщень техніки по території кар'єру.

5. Зменшення викидів від транспорту:

- Використання енергозберігаючого та екологічно чистого транспорту для перевезення каменю.

- Регулярне технічне обслуговування та модернізація парку техніки для забезпечення мінімальних викидів шкідливих речовин.

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Рекультивация і озеленення:

- Рекультивация порушених земель після завершення видобувних робіт, включаючи озеленення територій та створення захисних лісосмуг.

- Використання рослин, які ефективно поглинають пил і зменшують рівень забруднення повітря.

7. Навчання і підвищення кваліфікації персоналу:

- Проведення регулярних тренінгів для працівників щодо методів зниження викидів та екологічно безпечних технологій.

- Виховання екологічної свідомості серед працівників підприємства.

Застосування зазначених заходів допоможе значно зменшити вплив видобувної діяльності на атмосферу, сприяючи охороні довкілля та забезпеченню сталого розвитку підприємства.

Заходи на період несприятливих метеоумов

Заходи на період несприятливих метеоумов спрямовані на зменшення викидів шкідливих речовин, щоб запобігти перевищенню граничнодопустимих концентрацій (ГДК) на межі санітарно-захисної зони (СЗЗ). Необхідність розробки таких заходів визначається Управлінням з гідрометеорології та контролю природного середовища. Регулювання викидів здійснюється на основі прогнозу несприятливих метеорологічних умов (НМУ) і попереджень про можливе підвищення концентрації шкідливих речовин у повітрі. Попередження про НМУ повинні надходити заздалегідь (від кількох годин до доби). Існує три ступені попереджень, які передбачають такі заходи для зниження концентрацій шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери:

- режим І: зниження на 15-20%
- режим ІІ: зниження на 20-40%
- режим ІІІ: зниження на 40-60%

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Усі заходи спрямовані на забезпечення режимів I, II, і, за можливості, III з найменшими витратами. Заходи щодо зниження викидів при НМУ можна поділити на три режими залежно від ступеня небезпеки:

Режим I: заходи забезпечують скорочення концентрацій шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери на 5-15%.

Дані заходи мають переважно організаційно-технічний характер, легко виконуються, не потребують значних витрат і не знижують продуктивність підприємства:

- виключення роботи технологічного обладнання в прискорених форсованих режимах;
- періодичне проведення вологого прибирання виробничих приміщень та поливання території самого підприємства;
- суттєве обмеження вантажно-розвантажувальних робіт, що супроводжуються виділенням пилу, та заборона переливу летких сировинних матеріалів (органічних розчинників та інших);
- заборона роботи автотранспорту на холостому ходу і обмеження його руху по території підприємства;
- використання оптимальних режимів спалювання палива;
- зупинка технологічного обладнання на планово-попереджувальний ремонт, якщо це відповідає графіку таких ремонтів;
- заборона організованого (з використанням відповідного обладнання) та неорганізованого спалювання відходів (виробничих або виробничо-побутових) на території підприємства.

Другий режим. Заходи другого режиму забезпечують скорочення концентрацій шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери на 25-40%. Вони включають заходи першого режиму, а також додатковий комплекс заходів на основі оптимізації технологічних процесів, які супроводжуються незначним зменшенням виробничої діяльності підприємства.

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Третій режим. Заходи третього режиму забезпечують зниження концентрацій шкідливих речовин у приземному шарі атмосфери на 42-75%. Вони включають заходи першого і другого режимів, а також додаткові заходи, розроблені на основі технологічних процесів, що дозволяють значно зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферу за рахунок зниження виробничої потужності чи повної зупинки технологічного обладнання.

Заходи щодо охорони водного басейну

Для захисту підземних та поверхневих вод від забруднення стоками цей проект передбачає:

- ефективного відведення поверхневих вод із території проммайданчика та прилеглих до кар'єру площ із їх локалізацією у відпрацьованому кар'єрному просторі;
- раціональну організацію складування відвалів розкривних порід у відпрацьованому просторі кар'єру із метою мінімізації припливу кар'єрних вод;
- облаштування нагірних та водовідвідних каналів для локалізації поверхневих вод у ставках-відстійниках;
- відсутність скидання кар'єрних вод у поверхневі водойми.

Скидання кар'єрних вод не вплине на екологічну ситуацію в районі, оскільки ці води прісні, доволі хорошої якості та за хімічним складом ідентичні до поверхневих. Розробка даного родовища не вплине на індивідуальне водопостачання населення навколишніх сіл, оскільки найближче село знаходиться на відстані 1,5 км від кар'єру, а сам радіус впливу складає 270 м. Кар'єрні води відповідно до чинних стандартів також можуть бути використані для здійснення технічного водопостачання кар'єрного господарства, а в майбутньому, з урахуванням рекультивації, – для створення водоймища.

					КМ.ДР24.14.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сукупність заходів по охороні навколишнього середовища на 2024 р.
наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Основні заходи по охороні навколишнього середовища на 2024 р

№ пп.	Найменування заходів	Строк виконання	Особа відповідальна за виконання
1.	Використання бурового обладнання з використанням пилеуловлювачів	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
2.	Використання коронок найменшого діаметру з метою зменшення запиленості робочої зони	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
3.	Виконання періодичного очищення устя свердловин та шпурів від шламу з метою запобігання вітрового переміщення в природне середовище	Постійно на протязі року	Гірничий інженер
4.	Періодичне зволоження робочих уступів з метою зменшення запиленості оточуючого середовища	В літній період часу	Гірничий інженер
5.	Використання невибухових технологій відриву гірської маси від масиву	По мірі можливості, на протязі року	Гол. інженер, гірничий майстер
6.	Здійснити постійне відведення кар'єрних вод в струмок-відстійник	Постійно	Гірничий майстер
7.	Виконувати постійний контроль за недопущенням забруднення кар'єрних вод ПММ (паливно-мастильними матеріалами)	Постійно	Гірничий майстер

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Кількість працівників та визначення фонду заробітної плати

Річна продуктивність підприємства:

- по корисній копалині – 8000 м³/рік;
- по блочній продукції – 3000 м³/рік.

Беручи до уваги штат працівників, розподіл працівників по операціях та режиму роботи блочного кар'єру, що було передбачено гірничо-технологічною частиною проекту, в даному розділі визначимо середньосписковий склад працівників і відповідно фонд заробітної плати (табл. 6.1 - 6.2).

Таблиця 6.1

Штат кар'єру

Посада	Кількість працівників	Заробітна плата, грн.	Виплати, грн
Директор	1	28350	31185.00
Начальник гірничого цеху	1	24675	27142.50
Механік	1	23100	25410.00
Енергетик	1	23100	25410.00
Інженер по техніці безпеки	1	21000	23100.00
Кладовщик	1	10500	11550.00
Маркшейдер	1	23625	25987.50
Вахта	12	22575	297990.00
Машиніст екскаватора	2	22575	49665.00
Машиніст бульдозера	2	23100	50820.00
Машиніст крана	1	22575	24832.50
Електрослюсар	1	11025	12127.50
Водій автосамоскида	3	12075	39847.50
Водій автобусу	1	12075	13282.50
Газоелектрозварювальник	2	11550	25410.00

					КМ.ДР24.14.06.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина проекту		
Студент		Павлюк В.С.					
К. розділу		Левицький В.Г.					
Керівник		Левицький В.Г.					
Н. кантр.		Крибаручко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.			Літ. Арк. Архув 1 4 «Житомирська політехніка», 184 «Границь», гр. ГТ-28		

Таблиця 6.2

Обов'язкові платежі підприємства

Види нарахувань	Сума нарахувань
Загальний фонд заробітної плати:	
Разом	8205120
-Робітників	6128947.44
-Адміністративного персоналу	2078168.4
Збір на обов'язкове державне пенсійне страхування (32%):	
Збір на обов'язкове соціальне страхування (2,9%):	
Нарахування на нещасний випадок (2,1%):	
Збір на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття (1,9%):	
Загальна сума нарахувань на заробітну плату (38,9%):	
Разом:	3191791.68
-Робітників	2384160.55
-Адміністративного персоналу	808407.51
Фонд заробітної плати:	
Разом	11375026.74
-Робітників	8494729.32
-Адміністративного персоналу	2880297.42

Основні показники стосовно амортизації наведено в таблицях 6.3 та 6.4.

Таблиця 6.3

Амортизація

Назва об'єкту	Кількість років корисного використання	Кіл. шт.	Балансова Вартість, грн.
Котел опалювальний	26	1	18113.81
Насос К44/55	18	2	7579.00
Трансформатор ТМ 25/10	31	1	454.74
Компресор ВЕ 6/13	19	1	66164.67
Лебідка тягова ЛК – 10	-	1	1743.17
Шафа ЯК ВНО – 10	-	1	14096.94
Зварювальний трансформатор	19	1	636.64
Екскаватор ЕО – 4124	26	1	1492486.71
Кран КС 4362	30	1	457923.18
Бульдозер Т – 130	27	1	68211.00
Верстат заточний	36	1	68211.00
Щит розподільний ЩО – 270	33	1	712.43
Щит розподільний ЩО – 70	33	2	1424.85
Трансформатор ТТУА – 315	37	1	15915.90
Ресивер	20	1	6063.20
Цистерна для води	14	1	60101.47
Всього:			2212310.10
Сума амортизації за рік, грн.(при 15% на рік)			331846.52

					КМ.ДР24.14.06.ПЗ	Арх.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.4

Амортизація

Назва об'єкту	Кількість Років Корисного Використання	Кіл. шт.	Балансова вартість, грн.	Сума амортизації за рік, грн.
Автотранспорт				
Автосамоскид КрАЗ – 256 Б	11	1	161917.76	25% на рік
Автосамоскид КрАЗ – 256 Б	10	1	305357.91	
Автобус	22	1	27739.14	
Всього:			495014.81	123753.7015
Приміщення	16	1	272844.00	5% на рік
Дороги	11		394411.16	
Всього:			667255.160	33362.758
Сума:				157116.4595

Матеріальні витрати

Витрати пального та матеріалів наведено в таблицях 6.5 та 6.6.

Таблиця 6.5

Витрати пального

Найменування матеріалу	Кількість, л/рік.	Вартість (без ПДВ), грн.	Вартість, грн/рік.
Дизельне пальне:			
КС – 4362	9094,5	52	520205.4
Э – 1111Є	9094,5	52	520205.4
Т – 130	14144	52	809036.8
Компресор	6707	52	383640.4
КрАЗ 256 Б	134868	52	7714449.6
Всього:	155719	52	8907126.8
Бензин А – 76			
Автобус ПАЗ 672	8680,00	50	477400
Всього пального:			9384526.8
Транспортні заготівельні витрати			26620
Всього:			9411146.8

Таблиця 6.6

Витрати на матеріали

Найменування Матеріалу	Вартість (без ПДВ), грн.	Розрахунок	
		кількість	сума, грн.
Масло трансмісійне, кг	63,00	1000	63000
Масло перфораторне, л	100,80	80	8016
Масло дизельне, л	46,20	2012	92954.4
Обтирочні матеріали, кг	756,00	90	68040
Сталеві канати, п.м:			
діаметр – 28 мм.	588,00	100	58800

					КМ.ДР24.14.06.ПЗ	Арх.
Змн.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата		

діаметр – 21 мм.	462,00	100	46200
Шини, шт:			
КрАЗ 256 Б	16716	8	133728
Буровий інструмент, шт.	11550	30	346500
Всього:			817278
Невраховані матеріали (15%)			122577
Транспортно заготівельні (10%)			81727.8
Запасні частини			181545
Сумарні матеріальні витрати			1203127.8

6.3 Собівартість продукції

Підрахуємо собівартість боків, що були добуті, з урахуванням витрат на добування і транспортування (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

Собівартість продукції

Показники	Сума, грн.
Фонд заробітної плати	11375026.74
Амортизаційні відрахування	488962.969
Паливо	9411146.8
Матеріали	1323440.58
Електроенергія	251489.7
Адміністративні витрати	284146.17
Плата за використання надр	408177
Плата за геологорозвідувальні роботи	22545.6
Всього:	23564935.56

1. Собівартість 1 м³ породи:

$$\Phi_1 = \frac{\Phi_0}{V_n} = \frac{21422668.69}{8000} = 2945.61 \text{ грн}, \quad (6.1)$$

де: $V_n = 8000 \text{ м}^3$. – об'єм гірничої маси.

2. Собівартість 1 м³ блочної сировини:

$$\Phi_1 = \frac{\Phi_0}{V_6} = \frac{21422668.69}{3000} = 7854.97 \text{ грн}; \quad (6.2)$$

де: $V_6 = 3000 \text{ м}^3$. – об'єм блоків.

Відповідно до фінансового звіту виручка від реалізації блоків склала 25671000 грн.

3. Загальна рентабельність підприємства:

$$P = \frac{Пз. - \Phi_0}{\Phi_0} \times 100\% = \frac{25671000 - 23564935.56}{23564935.56} \times 100\% \approx 8,9\%; \quad (6.3)$$

					КМ.ДР24.14.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні техніко-економічні показники представлені в таблиці 6.8.

Таблиця 6.8

Техніко – економічні показники

Найменування показників	Одиниці вимірювань	Показник
Тип корисної копалини	габро	
Продуктивність		
по блокам	м ³	3000
по гірській масі		8000
по розкриву		10000
Режим роботи		
робочих днів на рік	дн.	260
робочих змін на день	зм.	1
тривалість зміни	год.	8
Продуктивність в натуральному виразі:		
а) гірська маса:		
на одного працюючого	м ³ /рік.	211,5
на одного робітника	м ³ /рік.	279
б) блоки:		
на одного працюючого	м ³ /рік.	64,5
на одного робітника	м ³ /рік.	89
Чисельність персоналу	чол.	31
Рентабельність	%	8.9
Витрати	грн.	23564935.56
Виручка від реалізації	грн.	25671000

					КМ.ДР24.14.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота є завершеною практичною роботою, в якій, на основі документації підприємства та визначених техніко-економічних показників, вирішено актуальну прикладну задачу Визначення об'ємів вийнятої корисної копалини в умовах ТОВ «ТД КОМЕТА».

Використання лідару маркшейдерською службою кар'єру для вимірювання об'ємів виконаних робіт при видобуванні природного каменю є перспективним та актуальним з кількох важливих причин.

Лідарна технологія забезпечує високу точність і деталізацію даних, що є критично важливим для точного обліку видобутих об'ємів та планування подальших робіт.

Завдяки можливості автоматизованого збору і обробки великої кількості даних, лідар дозволяє суттєво зменшити час, необхідний для проведення маркшейдерських робіт, що підвищує загальну ефективність виробничого процесу.

Крім того, використання лідару підвищує безпеку робітників, оскільки значна частина вимірювань може виконуватися дистанційно, без необхідності фізичної присутності у потенційно небезпечних зонах.

Це також знижує ризик помилок, пов'язаних з людським фактором. Візуалізація даних, отриманих за допомогою лідару, дозволяє легко і наочно аналізувати результати, що сприяє кращому розумінню стану кар'єру і прийняттю обґрунтованих рішень щодо подальших робіт.

Інтеграція лідарних даних з іншими інформаційними системами кар'єру забезпечує комплексний підхід до управління видобуванням і сприяє раціональному використанню ресурсів.

Загалом, впровадження лідарної технології в маркшейдерську службу кар'єру значно підвищує точність, ефективність і безпеку видобувних робіт, що робить її надзвичайно перспективною та актуальною для сучасної гірничодобувної галузі.

					КМ.ДР24.14.ВК.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки		
Студент		Павлюк В.С.					
К. розділу		Левицький В.Г.					
Керівник		Левицький В.Г.					
Н. контр.		Крибаручко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Архувів
						1	1
					«Житомирська політехніка», 184 «Грицибда», гр. ГГ-28		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антипенко Г. О. Гірнича геометрія. – Дніпропетровськ: Видавництво НГА України, 1999. – 265 с.
2. Антипенко Г. О., Ніколаєва Т. Г. Геометризація родовищ корисних копалин (практикум). – Дніпропетровськ: Видавництво НГА України, 2002. – 113 с.
3. Бакка М.Т. Організація і планування маркшейдерських та гірничих робіт. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 356 с.
4. Бакка М.Т., Шлапак В.О. Маркшейдерська справа: навчальний посібник. – Житомир: ВВ ЖДТУ, 2006. – 276 с.
5. Бакка М.Т., Кириченко М.Т. Основи маркшейдерської справи. Навчальний посібник. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2005. – 124 с.
6. Бакка М.Т., Назаренко В.О. Маркшейдерське забезпечення відкритих гірничих робіт. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.
7. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.
8. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).
9. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02.98). Інструкція про порядок контролю і приймання топографо-геодезичних та картографічних робіт (ГУГКК № 19 від 17. 02.2002 р.)
10. Кісель О.О., Башинський С.І., Редчиць В.С. Практикум з гірничої геометрії. Ч. І Навчальний посібник. Рекомендовано МОН України для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки «Гірництво» Житомир: ЖДТУ, 2012.-268с.

					КМ.ДР24.14.С/Л.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Павлюк В.С.			Список літератури			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Левицький В.Г.								1	2
Керівник		Левицький В.Г.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр. ГГ-28			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

11. Кузьмін В. Н. Ефективні оцінки параметрів запасів родовищ корисних копалин. Посіб. – Харків: 2003. – 224 с.
12. Бакка М.Т. Обробка природного каменю. Навч.посібник / Бакка М.Т., Коробійчук В.В., Зубченко О.А. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. –438с.
13. Коробійчук В.В. Дослідження впливу якісних ознак блочного каменю на технологію розпилювання канатом з алмазними напайками / В.В.Коробійчук // Вісник ЖДТУ. Серія : технічні науки. – Житомир: ЖДТУ, 2007. – No2(41). – С.148-154.
14. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
15. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.
16. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: Основа, 2003. – 184 с.
17. Ткачук К.Н. Охорона праці. – К.: Освіта, 1998. – 320 с.
18. Korobijchuk, V.V. (2018), Rozrobka naukovykh osnov tehnologii' suputn'ogo vydobuvannja blokiv v umovah shhebenevyh granitnyh kar'jeriv, D.Sc. Thesis of dissertation, 05.15.03, Kyi'v, 340 p.
19. Sobolevs'kyj, R.V., Mamraj, V.V., Korobijchuk, V.V. et al. (2019), «Obg'runtuvannja metodyky vyboru naprjamu vedennja girnychyh robit dlja dyskovykh mashyn», Visnyk ZhDTU. Ser. Tehnichni nauky, Issue 2 (84), pp. 166–175.
20. Mamraj, V.V., Korobijchuk, V.V., Tolkach, O.M. and Shlapak V.O. (2019), «Doslidzhennja pokaznykiv ochikuvanyh ekspluatacijnyh vtrat syrovyny pry vydobuvanni blochnoi' syrovyny dyskovymy kameneriznymy mashynamy», Visnyk ZhDTU. Ser. Tehnichni nauky, Issue 1 (83), pp. 270–275.
21. Korobiichuk, V.V., Shlapak, V.A., Sidorov, A.N. and Sobolevskii R.V. (2019), Tekhnologiya i mekhanizatsiya raspilovki kamnya, uchebnik,

					КМ.ДР24.14.С/ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group, 240 p.

22. Mamray, V., Korobiichuk, V. and Shlapak, V. (2019), «Experience of Dimension Stone Extraction by Quarry Cutting Machine at Pokostovsky Deposit (Ukraine)», Journal of Mining and Geological Science, Sofia, Vol. 62, No. 2, pp. 66–69.
23. Arrighi C. Urban micro-scale flood risk estimation with parsimonious hydraulic modelling and census data [Text] / C. Arrighi, M. Brugioni, M. Castelli, S. Franceschini, B. Mazzanti // Natural Hazards and Earth System Science. – 2013. – Vol.13. – No.5. – P. 1375-1391. DOI: <http://dx.doi.org/10.5194/nhess-13-1375-2013>
24. Awrangjeb M. Automatic building detection using LIDAR data and multispectral imagery [Text] / M. Awrangjeb, M. Ravanbakhsh, C.S. Fraser // Proc. Digital Image Computing: Techniques and Applications. Sydney, Australia. 2010. – P. 45-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/DICTA.2010.17>
25. Awrangjeb M. Automatic extraction of building roofs using LiDAR data and multispectral imagery [Text] / M. Awrangjeb, C. Zhang, C.S. Fraser // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. – 2013. – Vol. 83. – P. 1-18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2013.05.006>
26. Borrmann D. The 3D hough transform for plane detection in point clouds: a review and a new accumulator design [Text] / D. Borrmann, J. Elseberg, K. Lingemann, A. Niichter // 3D Research. – 2011. – Vol. 2. – P. 1-13. DOI: [http://dx.doi.org/10.1007/3DRes.02\(2011\)3](http://dx.doi.org/10.1007/3DRes.02(2011)3)
27. Dong P. Automated parcel-based building change detection using multitemporal airborne LiDAR data [Text] / P. Dong, R. Zhong, A. Yigit // Surv. Land Inf. Sci. – 2018. – Vol. 77. – P. 5-13.

					КМ.ДР24.14.С/ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

28. Dong P. LiDAR Remote Sensing and Applications [Text] / P. Dong, Q. Chen (Editors). – Boca Raton: CRC Press, 2018. – 246 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9781351233354>
29. Dong P. A framework for automated assessment of post-earthquake building damage using geospatial data [Text] / P. Dong, H.D. Guo // International Journal of Remote Sensing. – 2012. – Vol. 33. – P. 81-100. DOI: <https://doi.org/10.1080/01431161.2011.582188>
30. Dong P. Evaluation of small area population estimation using LiDAR, Landsat TM and parcel data [Text] / P. Dong, S. Ramesh, A. Nepali // International Journal of Remote Sensing. – 2010. – Vol.31. – P. 5571-5586. DOI: <https://doi.org/10.1080/01431161.2010.496804>
31. Dorninger P. A comprehensive automated 3D approach for building extraction, reconstruction, and regularization from airborne laser scanning point clouds [Text] / P. Dorninger, N. Pfeifer // Sensors. – 2008. – Vol.8. – P. 7323- 7343. DOI: <https://doi.org/10.3390%2Fs8117323>
32. Fischler M.A. Random sample consensus: A paradigm for model fitting with applications to image analysis and automated cartography [Text] / M.A. Fischler, R.C. Bolles // Communications of the ACM. – 1981. – Vol. 24. – P. 381- 395. DOI: <https://doi.org/10.1145/358669.358692>
33. Huang H. Rule-based roof plane detection and segmentation from laser point clouds [Text] / H. Huang, C. Brenner // Urban Remote Sensing Event (JURSE). – 2011. – P. 293-296. DOI: <https://doi.org/10.1109/JURSE.2011.5764777>
34. Ioannidis, C. Towards a strategy for control of suburban informal buildings through automatic change detection [Text] / C. Ioannidis, C. Psaltis, C. Potsiou // Computers, Environment and Urban Systems. – 2009. – Vol.33. – P. 64- 74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2008.09.010>
35. Jakubiec J. A. A method for predicting city-wide electricity gains from photovoltaic panels based on LiDAR and GIS data combined with hourly

					КМ.ДР24. 14.С/ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Daysim simulations [Text] / J.A. Jakubiec, C.F. Reinhart // Solar Energy.
 – 2013. – Vol.93. – P: 127-143. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2013.03.022>

36. Jochem A. Area-wide roof plane segmentation in airborne LIDAR point clouds [Text] / A. Jochem, B. Höfle, V. Wichmann, M. Rutzinger, A. Zipf // Computers, Environment and Urban Systems. – 2012. – Vol. 36. No 1. – P. 54-64. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2011.05.001>
37. Jwa Y. A piecewise catenary curve model growing for 3D power line reconstruction [Text] / Y. Jwa, G. Sohn // Photogrammetric Engineering & Remote Sensing. – 2012. – Vol.78. – No.12. – P. 1227-1240. DOI: <http://dx.doi.org/10.14358/PERS.78.11.1227>
38. Jwa Y. An implicit geometric regularization of 3D building shape using airborne LiDAR data [Text] / Y. Jwa, G. Sohn, W. Cho, V. Tao // International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. – 2008. – Vol. 37. – P. 69-75.

					КМ.ДР24.14.С/1.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

