

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: Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування
блоків габро при застосуванні лазерної рулетки в умовах ВКФ «БУКИ-
ЛТД» у формі ТОВ

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

Лінивий Олександр Юрійович

Керівник: Іськов С.С.

Рецензент: Куницька М. С.

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва

Кафедра: маркшейдерії

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Спеціальність: 184 «Гірництво»

Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

(Прізвище та ініціали)

Шеремет В.Ф.
«11» квітня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Лінивому Олександрю Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування блоків габро при застосуванні лазерної рулетки в умовах ВКФ «БУКИ-ЛТД» у формі ТОВ

Керівник роботи к.т.н., доц. Іськов Сергій Станіславович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «11» 04 2024 р. №135/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи:

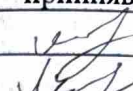
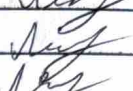
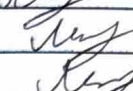
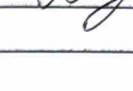
Робочий проект розробки Буківського родовища, документація підприємства ВКФ «БУКИ-ЛТД» у формі ТОВ, графічні матеріали ВКФ «БУКИ-ЛТД» у формі ТОВ, геологічний звіт Буківського родовища

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Технологія та основні параметри видобувних та розкривних робіт, порядок побудови планової опорної мережі, полігонометрія, нівелювання, зйомочні роботи у кар'єрі, маркшейдерське забезпечення видобування блоків природного каменю, удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування блоків габро при застосуванні лазерної рулетки в умовах ВКФ «БУКИ-ЛТД» у формі ТОВ

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

Зведено-суміщений план, геологічний розріз, технологічна схема розробки родовища, опорна мережа, оптимізація опорної мережі, удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування блоків габро при застосуванні лазерної рулетки в умовах ВКФ «БУКИ-ЛТД» у формі ТОВ

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Іськов С.С.		
2	Іськов С.С.		
3	Іськов С.С.		
4	Іськов С.С.		
5	Іськов С.С.		
6	Іськов С.С.		

7. Дата видачі завдання 12.04.24

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, Розділ 1		
2	Розділ 2		
3	Розділ 3		
4	Розділ 4		
5	Розділ 5		
6	Розділ 6		
7.	Висновки і оформлення роботи		
8.	Підготовка графічної частини		
9.	Передзахист		
10.	Виправлення помилок, за необхідності		
11.	Захист		

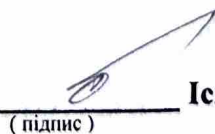
Студент


(підпис)

Лінивий О.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

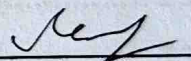
Іськов С.С.

(прізвище та ініціали)

Я, Лінійний Олександр Юрійович, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування блоків габро при застосуванні лазерної рулетки в умовах ВКФ "БУКИ-ЛТД" у формі ТОВ 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».

«19» 04 2024 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	9
1.1. Загальні відомості	9
1.2. Геологічна будова родовища	9
1.3. Якісна характеристика корисної копалини	12
1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	14
1.5. Підрахунок запасів.....	15
1.6. Межі родовища.....	16
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	18
2.1. Загальні положення.....	18
2.2. Система розробки.....	19
2.3. Розкривні роботи.....	22
2.4. Видобувні роботи.....	25
2.5. Водовідлив та водовідвід	31
2.6. Відвалоутворення.....	32
2.7. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами	34
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	36
3.1. Загальні відомості про топографо-геодезичні роботи виконані на території підприємства	36
3.2. Камеральні роботи	37
3.3. Планова зйомочна основа	37
3.4. Характеристика висотного геодезичного обґрунтування.....	39
3.5. Каталог координат пунктів геодезичної мережі.....	40
3.6. Закріплення пунктів опорної геодезичної мережі	41

					КМ.ДР24.10.ЗМ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Линишій О.Ю.			Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Іськов С.С.					1	2	
Керівник		Іськов С.С.				«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ІГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.							
Зав. каф.		Шлапак В.О.							

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ

ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ 42

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві 42

4.2. Характеристика технічного оснащення підприємства 44

4.3 Зйомочні роботи 45

4.4. Маркшейдерські зйомочні мережі на горизонтах гірничих робіт 49

4.5. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей 51

4.6. Облік рухомості балансових запасів 53

4.7. Маркшейдерська документація 57

4.8. Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування блоків
габро при застосуванні лазерної рулетки в умовах ВКФ “БУКИ-ЛТД” у формі
ТОВ 58

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 67

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ 76

ВИСНОВКИ 82

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ..... 83

ДОДАТКИ..... 87

					КМ.ДР24.10.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Актуальність розробки родовищ блочного каменю значно зросла в умовах сучасного будівництва та архітектури, оскільки натуральний камінь є одним із найцінніших і затребуваних будівельних матеріалів. Попит на високоякісний блочний камінь обумовлений його унікальними властивостями, такими як довговічність, міцність, екологічність та естетична привабливість.

Природний камінь використовується для створення фасадів будівель, облицювання інтер'єрів, мощення доріг і площ, виготовлення пам'ятників та інших декоративних елементів. Крім того, розвиток інфраструктурних проектів, зокрема будівництво мостів, тунелів та інших великих інженерних споруд, потребує використання міцних і надійних матеріалів, таких як блочний камінь. Сучасні технології видобутку та обробки каменю дозволяють максимально ефективно використовувати природні ресурси, мінімізуючи втрати та підвищуючи якість кінцевого продукту. Удосконалення методів геологічної розвідки та геометризації родовищ сприяє точному визначенню запасів каменю та оптимізації процесу видобутку. Економічний аспект також грає важливу роль, оскільки розробка родовищ блочного каменю може забезпечити значні фінансові надходження як для приватних компаній, так і для місцевих громад, сприяючи розвитку регіональної економіки. Крім того, розвиток цього сектору створює нові робочі місця та стимулює розвиток суміжних галузей, таких як транспорт і виробництво будівельних матеріалів.

Однак важливо також враховувати екологічні аспекти видобутку каменю, впроваджуючи практики раціонального використання природних ресурсів та заходи з рекультивації порушених земель. Таким чином, актуальність розробки родовищ блочного каменю визначається поєднанням економічних, технічних, екологічних та соціальних факторів, що роблять цей

					КМ.ДР24.10.ВС.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Линий О.Ю.			Вступ			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Іськов С.С.								1	3
Керівник		Іськов С.С.						«Житомирська політехніка», 184 «Грицибда», гр.ІГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

процес важливим та необхідним для сучасного розвитку будівельної галузі та інфраструктури.

Актуальність удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування блоків габро при застосуванні лазерної рулетки полягає у необхідності підвищення точності, ефективності та безпеки видобувних робіт. Габро, як один із цінних будівельних матеріалів, користується високим попитом завдяки своїм унікальним властивостям, таким як висока міцність, довговічність і естетична привабливість. Точне маркшейдерське забезпечення є критично важливим для оптимізації процесу видобування, мінімізації втрат матеріалу та запобігання аварійним ситуаціям. Використання лазерної рулетки дозволяє значно підвищити точність вимірювань у порівнянні з традиційними методами. Лазерна рулетка забезпечує швидке та точне визначення відстаней, кутів та інших параметрів, необхідних для побудови тривимірних моделей родовищ і планування видобувних робіт. Це, у свою чергу, сприяє більш раціональному використанню гірничого обладнання та ресурсів, знижує витрати на видобування та обробку каменю.

Крім того, застосування лазерної рулетки підвищує безпеку праці, оскільки дозволяє виконувати вимірювання на віддаленні, зменшуючи ризик для маркшейдерів при роботі у важкодоступних та небезпечних зонах. Інтеграція лазерних вимірювань із сучасними програмними продуктами для обробки геоданих і моделювання дозволяє автоматизувати процеси збору, обробки та аналізу даних, що сприяє більш точному прогнозуванню та плануванню видобувних робіт.

Враховуючи економічну вигоду від підвищення продуктивності та зниження витрат, а також зменшення екологічного впливу за рахунок оптимізації використання ресурсів, удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування блоків габро при застосуванні лазерної рулетки є надзвичайно актуальним. Таким чином, впровадження лазерної рулетки в

					КМ.ДР24.10.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

маркшейдерські роботи сприяє розвитку галузі видобування габро, підвищуючи її ефективність, безпеку та екологічну стійкість.

Пояснювальна записка: 87 с., 19 табл., 15 рис., 32 джерел.

Об'єкт дослідження: каменевидобувне підприємство ВКФ “БУКИ-ЛТД” у формі ТОВ що розробляє Буківське родовище габро.

Предмет дослідження: процес вимірювання параметрів з застосуванням лазерної рулетки в межах ВКФ “БУКИ-ЛТД” у формі ТОВ.

Практичне значення роботи полягає у удосконаленні маркшейдерського забезпечення видобування блоків габро при застосуванні лазерної рулетки.

					КМ.ДР24.10.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості

Буківське родовище габро розташоване за 1 км на захід від села Буки Малинського району Житомирської області, на малопродуктивних і жорстканистих розпайованих землях. Родовище межує на півночі з Буківським-I, а зі сходу з Буківським-II родовищами габро. З Буківським-I родовищем Буківське межує по лінії, які з'єднує свердловини №№ 4, 5, 7, а із Буківським-II – свердловини №№ 20 і 7. Запаси цих родовищ були затверджені ДКЗ України за протоколом №531 у 1999 році та №589 у 2001 році.

Економічно район переважно сільськогосподарський, але значну роль в економіці відіграють кар'єри з видобутку будівельних матеріалів: декоративно-облицювального каменю, буту, щебню. Населені пункти сполучені між собою ґрунтовими дорогами, іноді з асфальтованим покриттям, і забезпечуються електроенергією від системи «Житомиробленерго». Джерелами господарсько-питного водопостачання є колодязі та, рідше, експлуатаційні свердловини; технічного водопостачання – річки та водойми.

Розвідування Буківського родовища габро проводилось у 1999 році Північною ГРЕ, а потім Житомирською ГЕ ДРГП «Північгеологія» за кошти підприємства. За матеріалами цих робіт у 2000 році були виконані камеральні роботи з подальшим затвердженням запасів у ДКЗ України (протокол №581 від 09.01.2001 року).

1.2. Геологічна будова родовища

В геоструктурному аспекті Буківське родовище габро розташоване у східній частині Володарськ-Волинського масиву основних порід

					КМ.ДР24.10.01.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Лінійний О.Ю.			Геологічна характеристика родовища			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Іськов С.С.								1	9
Керівник		Іськов С.С.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

Коростенського плутону, на східному контакті габро з гранітоїдами Коростенського інтрузивного комплексу. Це родовище є продовженням раніше досліджених Буківського-I і Буківського-II родовищ.

Родовища складаються з середньопротерозойських інтрузивних порід габро-анортозитової формації, які перекриті корою вивітрювання та осадовими утвореннями четвертинного віку. Основною корисною копалиною є габро-норит Коростенського комплексу, який було виявлено у всіх пробурених свердловинах під час розвідки.

Потужність габро, врахованого у підрахунку запасів до горизонту +160,0 м, коливається від 14,4 м до 21,4 м, з середнім значенням 19,7 м. Поверхня покрівлі незміненого вивітрюванням габро варіюється від 174,3 м (свердловина 20) до 183,3 м (свердловина 7).

Незмінене процесами вивітрювання габро Буківського родовища (рис.1.1) представляє собою темно-сіру до чорного кольору породу із дрібнозернистою, місцями середньозернистою структурою, масивну з малою до середньою тріщинуватістю. В межах родовища габро-норити характеризується однорідністю забарвлення та витриманістю структурно-текстурних особливостей. Петрографічний склад габро включає: основні породоутворюючі мінерали – плагіоклаз (андезин, більш рідше лабрадор), піроксени, олівін, біотит; рудні мінерали – пірит, титаномagnetит; вторинні – карбонат, серицит, хлорит, а акцесорні мінерали – апатит.

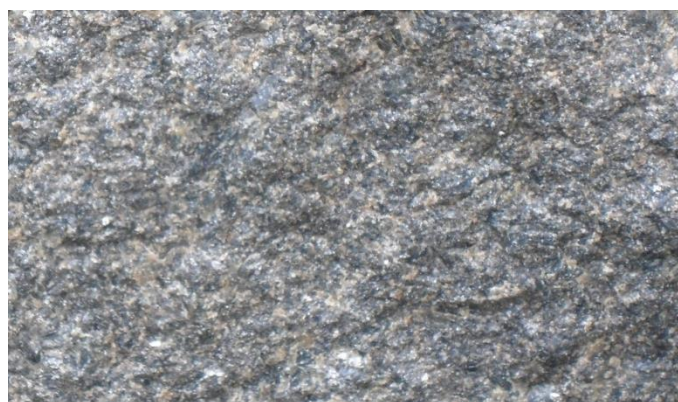


Рис. 1.1. Габро Буківського-III родовища

					КМ.ДР24.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У приповерхневій частині родовища габро інтенсивно тріщинувате з потужністю від 0,0 до 4,3 м. Під мікроскопом порода має габрову структуру, місцями ліпідоморфозернисту, з масивною текстурою. Мінеральний склад породи включає: плагіоклаз – 60-70%, піроксен – 25-33%, олівін – 3-8%, біотит, амфібол, рудні мінерали – 2-3%, апатит – 1-2%, калішпат – одиничні зерна. Основним породоутворюючим мінералом є плагіоклаз, представлений зернами таблитчастої та призматичної форми з нерівними краями, часто з вираженими двійниками. Темнокольорові мінерали знаходяться у вигляді окремих зерен або зрощень, рівномірно розподілених у породі. Ромбічний піроксен присутній у різних відсоткових співвідношеннях, становлячи 5-20% загального складу породи. Рудні мінерали та апатит асоціюються з темнокольоровими.

Габро в межах Буківського родовища має різний ступінь тріщинуватості, коефіцієнт якої варіюється від 0,92 тр/м (свердловина 23) до 1,92 тр/м (свердловина 15), середній по родовищу – 1,17 тр/м. Тріщини переважно крутопадаючі (субвертикальні) та похилопадаючі (субгоризонтальні).

Інтенсивно тріщинувате габро залягає у приповерхневій частині розрізу родовища по всій його площі, за винятком північно-західної частини (свердловина 4). Потужність тріщинуватого габро коливається від 0,0 м (свердловина 4) до 1,2 м (свердловина 20), середнє значення по родовищу – 0,6 м.

Кора вивітрювання габро має повсюдне поширення, відсутня тільки в північно-західній частині родовища. Потужність пухкої кори вивітрювання змінюється від 0,8 м (свердловина 7) до 4,7 м (свердловина 20), середнє значення – 2,2 м.

Кора вивітрювання являє собою дуже жорствянисту каолінізовану і інтенсивно хлоритизовану, вивітрілу і порушену до стану пухкої жорстви і глинисто-жорствяної маси породи зелено-бурувато-сірого до жовтуватобуруго кольору місцями з добре збереженою первинною структурою

					КМ.ДР24.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

материнської породи, непластичну. Колір породи обумовлений процесами хлоритизації і каолінізації мінералів. Кількість жорствянистого матеріалу в ній не є постійною і змінюється в межах від 30 до 60%. В корі вивітрювання мають місце поодинокі залишки габро в різному ступені змінені процесами з розмірами від 0,20×0,15×0,10 м до 1,0×0,8×0,5 м. Контакт кори вивітрювання з габро різкий. Кора вивітрювання на родовищі віднесена до пухкого розкриву. Контакт кори вивітрювання з габро, що залягає нижче, досить різкий, чіткий.

1.3. Якісна характеристика корисної копалини

До основної корисної копалини родовища габро віднесене незмінене вивітрюванням габро Коростенського комплексу середнього протерозою.

Супутня корисна копалина родовища представлена інтенсивно тріщинуватим габро у при поверхневій частині розрізу (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Інтенсивно тріщинувате габро приповерхневої зони

За результатами виконаних фізико-механічних досліджень незмінене габро родовища придатне для одержання блоків (ДСТУ Б.В.2.7-59-97) і виготовлення із них плит (ДСТУ Б.В.2.7-37-95).

Вихід блоків становить 29,6%. Вихід полірованих та окантованих плит товщиною 20 мм з 1 м³ блоків становить 19,7 м². Габро добре піддається шліфуванню та поліруванню. За декоративними якостями габро цього родовища віднесено до II класу згідно з «Класифікацією блочного каменю» і вважається декоративним.

					КМ.ДР24.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізико-механічні властивості габро Буківського родовища наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Фізико-механічні властивості габро Буківського родовища

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Величина	
			мінімальна	максимальна
1	2	3	4	5
1	Густина дійсна	г/см ³	2,98	3,07
2	Густина середня	кг/м ³	2890	3105
3	Пористість	%	0,85	1,73
4	Водопоглинання	%	0,06	0,15
5	Механічна міцність при стисненні:			
	- в сухому стані	МПа	249,4	314,6
	- в водонасиченому стані	МПа	227,5	289,2
	- після 50-разового заморожування	МПа	231,8	260,3
6	Коефіцієнт зниження міцності при насиченні водою		0,83	0,94
7	Втрата міцності після 50-разового заморожування	%	3	6
8	Марка за морозостійкістю			
9	Стирання на стандартному крузі	г/см ²	0,46	0,54

Відходи від видобутку та обробки блоків, а також скельні розкривні породи (незмінене вивітрюванням інтенсивно тріщинувате габро у приповерхневій частині) придатні для виробництва будівельного щебеню відповідно до вимог ГОСТ 8267-82 та бутового каменю (ТУ-21-10-69-89). Відсів, що утворюється при дробленні порід на щебін, відповідають вимогам ГОСТ 26193-84.



Рис. 1.3. Габро, порушене вивітрюванням

					КМ.ДР24. 10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Радіаційно-гігієнічна характеристика корисної копалини

Оцінка радіаційно-гігієнічних показників порід родовища проводилася на етапі геологорозвідувальних робіт згідно із «Вимогами до оцінки природної радіоактивності корисних копалин при проведенні геологорозвідувальних робіт на родовищах будівельної сировини». Інтенсивність гамма-випромінювання у всіх свердловинах варіювала від 4 до 10 мкр/год, а в кар'єрі пробного добування — від 9 до 11 мкр/год.

Сумарна питома активність природних радіонуклідів була менше 369 Бк/кг, що відповідає 1 класу вимог ДБН В.14-1-01-97 «Система норм і правил зниження рівнів іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні».

Корисна копалина родовища та вироби з неї можуть використовуватися у всіх видах будівництва без обмежень.

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови родовища прості. Водопостачання кар'єру забезпечується водами четвертинних відкладень і тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію. За даними геологічного звіту, водоприток до кар'єру на момент завершення робіт становитиме 491 м³/добу, з яких 59 м³/добу припадає на атмосферні опади.

Підземні води четвертинних відкладень і тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію є прісними і мають хороші фізичні властивості. Мінералізація складає 0,18 – 0,31 г/л, водневий показник (рН) – 6,6 – 7,2, що наближається до нейтрального рівня.

За вмістом макрокомпонентів, води є гідрокарбонатно-сульфатними кальцієвими. За ступенем жорсткості, води м'які, з загальною жорсткістю в межах 1,7 – 3,7 мг-екв/дм³, яку можна легко усунути. Спостерігається підвищений вміст загального заліза до 6,0 мг/дм³.

Підземні води родовища не виявляють сульфатної агресивності, оскільки

					КМ.ДР24.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вміст сульфатів не перевищує 41 мг/дм³, що робить води напівкорозійними.

Води, які відкачуються з кар'єру, після відстоювання можуть використовуватися для виробничих потреб або скидатися в найближчі водотоки або болота, оскільки вони мають високу якість, не містять шкідливих компонентів і не завдають шкоди навколишньому середовищу.

Для питного водопостачання використовується привізنا вода, яка доставляється з села Буки.

1.5. Підрахунок запасів

Контур підрахунку запасів базується на даних розвідувальних свердловин. Запаси корисної копалини Буківського родовища габро були обчислені на топографічній основі масштабу 1:1000 станом на 01.01.2001 року. Метод підрахунку запасів - середньоарифметичний по геологічним блокам.

Зведені дані підрахунку запасів основної корисної копалини, супутньої корисної копалини на щебінь та об'ємів розкритих порід в межах кар'єру, обґрунтованого ТЕО постійних кондицій для підрахунку запасів Буківського родовища габро, складають (тис. м³):

- незмінене габро (основна корисна копалина Буківського родовища) – 634;
- незмінене однак інтенсивно тріщинувате габро (супутня корисна копалина Буківського родовища) – 32.

ДКЗ України (протокол №580 від 07.12.2000 р.) затвердили балансові запаси габро Буківського родовища в контурах та обсягах станом на 01.01.2001 р.

Варто зазначити, що до підрахунку запасів включено запаси габро в цілику під в'їзною траншеєю, які можуть бути видобуті після повного розроблення кар'єрів Буківського-I та Буківського-II родовищ, що примикають з півночі та сходу до борту Буківського родовища габро. Сумарна

					КМ.ДР24.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кількість запасів в охоронному цілику під в'їзною траншеєю від поверхні до проектної відмітки підшви кар'єру (+161,0 м) складає 93,8 тис. м³.

Запаси корисної копалини і об'єми розкривних порід в геологічних контурах родовища після повторної оцінки наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

**Запаси корисної копалини і об'єми розкривних порід в
геологічних контурах родовища після повторної оцінки**

Категорія запасів	Об'єм корисної копалини (незмінене габро), тис. м ³	Об'єм розкривних порід, тис. м ³			
		Всього	в тому числі		
			пухких		скельних
			грунтово- рослинний шар	піски, супіски	габро інтенсивно тріщинувате
1	2	3	4	5	6
A	537,8	203,5	9,0	194,5	19,8

1.6. Межі родовища

Проектний контур кар'єру відповідає контуру, в межах якого були затверджені запаси ДКЗ України. Передбачено залучення до розробки всіх запасів, затверджених ДКЗ України, як по всій площі, так і на глибину підрахунку запасів, за виключенням запасів в охоронному цілику під загальною в'їзною траншеєю на рівні +160,0 м, які складають 92,9 тис. м³. Дані запаси можуть бути видобуті після повної розробки кар'єрів Буківського-I і Буківського-II родовищ, що безпосередньо примикають із півночі та сходу до борта кар'єру Буківського родовища габро.

Кути укосів неробочих уступів на момент завершення робіт приймаються рівними тим, що визначені в техніко-економічному обґрунтуванні параметрів постійних кондицій для підрахунку запасів Буківського родовища габро та складають:

- для корисної копалини – 75°;
- для скельного розкриву (супутня корисна копалина) – 60°;
- для пухкого розкриву – 40°.

					КМ.ДР24.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до технічного завдання на складання проекту розробки та площі погодженого земельного відводу, проектом виділено ділянку родовища, запаси якої забезпечують роботу кар'єру першої черги протягом 26 років. Аналіз фактичних даних, одержаних в результаті проведених розвідувальних робіт, що дозволяє зробити висновок, що Буківське родовище представлено масивним покладом габро однорідного складу.

Родовище повністю обмежене контуром, і в межах цього контуру вивчене до глибини горизонту із абсолютною відміткою +161,0 м (26,4 м під землею). Додатковий ріст запасів габро рекомендується лише на заході та південно-західних напрямках, де форма рельєфу корисної копалини відзначається стійкою стабільністю, а товщина скельного розкриву не перевищує 7,0 метрів. На півночі та сході об'єкт межує з аналогічними родовищами Буківського-I та Буківського-II. Більше того, жодна із розвідувальних свердловин, що досліджували Буківське родовище габро та прилеглі родовища, не виходила за межі габро, що означає можливість подальшого збільшення запасів та на глибину нижче підрахункового горизонту.

					КМ.ДР24.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні положення

Спеціалізація Буківського родовища габро - видобуванні блочної продукції, зокрема незміненого габро, яке відповідає всім вимогам стандартів (ДСТУ). Вихід блоків з гірничої маси становить 29,6 %. Режим роботи кар'єру на видобувних ділянках встановлено згідно з технічним завданням на проектування. Умови роботи в межах кар'єру для розкривних робіт визначаються середньорічним об'ємом робіт за першу п'ятирічку та продуктивністю використаного обладнання. Річний об'єм видобутку визначають за заданою продуктивністю кар'єру із урахуванням виходу блоків із гірської маси та інших факторів.

$$P_k = K_i \cdot V_i, \quad (2.1)$$

де K_i – коефіцієнт виходу блоків;

V_i – річний об'єм корисних копалин, що видобуваються, м³.

$$P_k = 0,296 \cdot 8524 \approx 2523 \text{ м}^3$$

Дані про продуктивність та режим роботи кар'єру наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Продуктивність і режим роботи кар'єру

№ п/п	Показники	Один. вимір у	Розкрив		Видобування		
			Пухкий	Скельн.	Всього	в т.ч.	
						блоки	відходи
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Річна продуктивність	м ³	23800	3633	8524	2523	6001
2	Режим роботи		Сезонний		Цілорічний		
3	Кількість робочих днів за рік	день	90	28	255	255	255
4	Кількість змін на добу	змін	1	1	1	1	1
5	Тривалість зміни	година	8	8	8	8	8
6	Змінна продуктивність	м ³	288	146	32,8	9,7	23,2

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Лінійний О.Ю.			Гірничо-технологічна частина		
К. розділу		Іськов С.С.					
Керівник		Іськов С.С.					
Н. кантр.		Криворучко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Архив
						1	18
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірнича», гр.ГГ-28		

Середньорічні об'єми розкривних робіт у перші 5 років експлуатації кар'єру складають:

- сипкий розкрив – 23700 м³;
- у тому числі ґрунтово-рослинний шар – 1062 м³;
- скельний розкрив – 3602 м³.

Термін служби кар'єру складе:

$$t_i = Z_i : V_i, \quad (2.2)$$

де Z_i – запаси корисних копалин, тис. м³.

$$t_i = 537,8 : 8,5 = 63,3 \text{ років}$$

Під час проведення геологорозвідувальних робіт на родовищі в північно-східній частині було створено кар'єр пробного видобування розміром приблизно 130-150 x 45-70 метрів. На цій ділянці були зняті та вивезені у відвали сипкі та скельні розкривні породи. Відвали розкривних порід розміщені за межами зони підрахунку запасів у північно-західній частині узгодженого земельного відведення. Тимчасовий відвал ґрунтово-рослинного шару розділений від відвалів інших порід розкриву. Висота добувного уступу складає 2,1 метра, а глибина кар'єру коливається від 178,2 до 179,0 метра над рівнем моря. Розміри робочої площадки на добувному горизонті становлять 60 на 25 метрів. Транспортування добувних блоків та відходів каменевидобування здійснювалися за допомогою тимчасової в'їзної траншеї внутрішнього закладення, яка пролягає від денної поверхні (+187,5 м) до покрівлі корисної копалини (+180,5 м).

2.2. Система розробки

Однією з особливостей родовища є розташування кар'єру пробного добування у північно-західній частині. З нижнього рівня цього кар'єру (+182,7 м) до денної поверхні (+187,5 м) пролягає в'їзна траншея внутрішнього закладення. Далі розкриття добувних горизонтів здійснюється через траншею комбінованого закладення, яка йде вздовж північного контуру

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

родовища. Ширина траншеї по дну становить 16,5 метра, з поздовжнім похилом 0,07. Загальна її довжина від денної поверхні (+184,6 м) до проектної підосви кар'єру (+160,0 м) складає 358,8 метрів.

Розміри існуючих робочих площадок на видобувному та розкривному рівнях дозволяють продовжити наступне розкриття родовища без необхідності в додаткових підготовчих роботах. Розкриття видобувних рівнів, які знаходяться на нижчому рівні, проводиться в ході подальшої експлуатації родовища.

У початковий період родовище було розкрите у його північній частині. Після досягнення проектної позначки підосви кар'єру (+160,0 м), експлуатація родовища розпочалася у південному та західному напрямках.

Враховуючи площу погодженого земельного відводу і відповідно до технічного завдання на розробку робочого проекту, на родовищі була виділена ділянка, запаси якої дозволяють експлуатувати родовище протягом 26 років - це ділянка першого етапу.

Враховуючи умови гірничо-геологічної розробки, характеристики корисних копалин і розкривних порід, а також особливості технології видобутку блокового каменю та досвід подібних проектів, було обрано систему транспортну з використанням зовнішніх відвалів розкривних порід.

Технологічний процес добувних робіт передбачає отримання товарних блоків у два етапи. Спочатку блоки відокремлюються від масиву, потім перевертаються на підосву уступу і розділяються на блоки необхідних розмірів. Вертикальний транспорт блоків здійснюється за допомогою самохідного стрілового крана, а перевезення блоків на склад, відходів видобутку, а також скельних розкривних порід для подальшої переробки на щебінь забезпечується технологічним автотранспортом.

Розділення блоків від масиву виконується шляхом створення розривних щілин по торцям монолітів. У випадку відсутності природної вертикальної тріщини у торцевій площині, застосовується підривання невеликих зарядів

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

димного пороху в шпурах, що пробурені по наміченій лінії розколу. Розділення монолітів на блоки виконується за допомогою ручного буроклинового методу або за допомогою невибухових руйнівних засобів або гідроклінової установки.

Розпушення скельного розкриву здійснюється за допомогою буропідривних робіт.

У якості навантажувального обладнання використовується одноківшовий екскаватор.

Ширина робочої площадки добувних уступів при використанні двостадійної схеми видобування блоків складе:

$$Ш_1 = A + П_1 + П_p + П_m + П_с + П_б, \quad (2.3)$$

де A – ширина моноліту, який відокремлюють, м;

$П_1$ – ширина смуги безпеки, м;

$П_p$ – ширина транспортної смуги для автосамоскидів типу КрАЗ-256Б, м;

$П_с$ – ширина смуги для розміщення допоміжного устаткування, м;

$П_б$ – ширина смуги безпеки по верхній бровці уступу, що розташований нижче.

$$Ш_1 = 3,0 + 10,0 + 9,5 + 6,0 + 3,0 = 31,5 \text{ м}$$

Основні параметри системи розробки, що пов'язані з технологією видобувних та розкривних робіт, наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Основні параметри системи розробки

№ п/п	Назва параметрів	Одиниця виміру	Розкрив	Видобування
1	2	3	4	5
1	Відмітка робочого горизонту	м	покрівля скельного розкриву	178, 172, 166, 160
2	Висота уступу	м	2,2-4,5	1,1-6,2
3	Ширина робочої площадки	м	22,5	31,8
4	Ширина транспортної берми	м	—	16,0
5	Кути укосів уступів: - робочого - неробочого	° °	62 38	90 75
6	Довжина фронту робіт	м	56-176	30-165

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Розкривні роботи

Пухкі розкривні породи на родовищі включають в себе ґрунтово-рослинний шар, піщанко-глинисті утворення і кору вивітрювання, які належать до категорії пухкого розкриву. Товщина пухкого розкриву змінюється в діапазоні від 3,9 до 7,8 м і класифікується як III група за важкістю екскавації згідно із ЕНВ-88.

Габро, яке має значну кількість тріщин, виступає як скельний розкрив поруч із основною корисною копалиною. Його товщина варіюється від 0 до 4,3 м і розробляється разом з основною корисною копалиною, якщо товщина не перевищує 1,5 м, що відповідає групі порід VII. При більшій товщині габро розробляється окремим уступом.

Ґрунтово-рослинний шар видобувається окремо від інших розкривних порід. Спочатку бульдозером ДЗ-117А згрібається ґрунтово-рослинний шар в тимчасові відвали висотою 1,6-2,2 м. Потім екскаватором ЭО-4321Б ґрунтово-рослинний шар із тимчасових відвалів навантажується і вивозиться автосамоскидами на місця для рекультивації.

Інші пухкі породи видобуваються одним уступом.

Для видобутку розкривних порід застосовується екскаватор ЭО-4321Б, який використовується також для навантаження відходів під час видобутку блоків. Продуктивність екскаватора за породами III групи, згідно з ЕНиР-88, складає 288 м³ на зміну. Розрахункова тривалість видобутку середньорічного об'єму пухких розкривних порід буде:

$$T_{\text{пукк}} = V_p : P_{\text{зм}}, \quad (2.4)$$

де V_p – об'єм порід розкриву за рік, м³;

$P_{\text{зм}}$ – продуктивність екскаватора, м³/зміну.

$$T_{\text{пукк}} = 23800 : 290 \approx 82 \text{ маш.-змін}$$

Якщо товщина скельних розкривних порід (супутня корисна копалина) становить 1,5–2 м, їх видобуток здійснюється одним уступом разом із основною корисною копалиною, а відокремлення проводиться під час

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розділення моноліту на товарні блоки. При товщині більше 2 м скельні породи розробляються окремим уступом із застосуванням буро-вибухових робіт, використовуючи шпурові заряди (до 3 м) і свердловинні заряди малого діаметру (глибиною понад 3 м). Шпури та свердловини не буряться на 0,5–1 м до покрівлі верхнього видобувного уступу.

Параметри буро-вибухових робіт для скельного розкриву аналогічні параметрам видобутку основної корисної копалини. Використання бризантних вибухових речовин для розпушення скельного розкриву заборонено.

Річні витрати димного пороху складають 734 кг, а обсяг буріння за рік становить 3634 м.

При нормі виробітку бурильника в породах VIII групи, рівній 28 м, та одночасній роботі двох бурильників тривалість процесу буріння середньорічного об'єму скельного розкриву буде становити:

$$T_{\text{ск}} = V_{\text{ск}} : (V_{\text{н}} \cdot N_{\text{б}}), \quad (2.5)$$

де $V_{\text{ск}}$ – середньорічний об'єм скельного розкриву, м³;

$V_{\text{н}}$ – норма виробки одного бурильника, м³/зміну;

$N_{\text{б}}$ – кількість бурильників, чол..

$$T_{\text{ск}} = 3633 : (28 \cdot 2) = 65 \text{ бригадо-змін}$$

Екскавацію скельних порід здійснюють одночасно із навантаженням відходів при видобуванні блоків за допомогою екскаватора ЭО-4321Б. Зайнятість екскаватора при навантаженні середньорічного об'єму скельних розкривних порід становить:

$$P = \frac{V_{\text{ск}}}{P_{\text{екс}}}, \quad (2.6)$$

де $P_{\text{екс}}$ – продуктивність екскаватора, м³/зміну.

$$P = \frac{3633}{145} \approx 26 \text{ маш. –змін.},$$

За умови забезпечення екскаватора необхідною кількістю автосамоскидів виконання середньорічного об'єму розкривних робіт передбачається протягом

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

98 днів при роботі в одну зміну.

Допоміжні роботи при проведенні розкривних робіт виконують з використанням бульдозеру ДЗ-117А, який також використовується для допоміжних робіт при видобуванні блоків. Бурові роботи проводять власними силами, а вибухові – спеціалізованою організацією.

Календарний план розкривних робіт

Календарний план розкривних робіт складений на 25 років роботи кар'єру, у тому числі на перше п'ятиріччя по рокам. На решту часу – по п'ятирічкам, виходячи із забезпечення нормальної кількості готових до виїмки запасів, збереження робочих майданчиків і безпечного проведення гірничих робіт.

Календарний план розкривних робіт приведений в таблицях 2.3 – 2.4.

Таблиця 2.3

Календарний план по пухким розривним породам

Календарний рік	Об'єм гірської маси в щільному тілі, м ²	У тому числі по уступам							Примітки у тому числі м ³
		№ уступу	Відмітка робочого горизонту	Об'єм робіт, м ³	Середня висота уступу, м	Площа відпрацювання, м ²	Середня довжина фронту робіт, м	Річне просування фронту робіт, м	
1	94860	1	185,0 – 187,5	72650	3,9	18628	270	69	4880
		2	183,0	22210	2,4	9253	185	50	
2	12390	1	185,0 – 187,5	6770	4,2	1444	76	19	430
		2	183,0	5620	3,7	1518	66	23	
4	3610	2	183,0	3610	4,1	880	55	16	
5	8340	2	183,0	8340	4,5	1853	109	17	
	118500	всього за п'ять років							5310
	23700	середньорічний об'єм							1062
6–10	8810	2	183,0	8810	4,3	2048	128	16	
11–15	15450	1	185,0 – 187,5	5330	2,5	2132	81	26	640
		2	183,0	10120	2,8	3614	172	21	

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Календарний план по скельним розкривним породам

Календарний рік	Річне просування фронту робіт, м	Середня довжина фронту робіт, м	Площа, м ²	Середня товщина, м	Об'єм, м ³	Примітка
1	2	3	4	5	6	7
1	34	138	4693	1,4	6570	
2	20	42	840	1,9	1600	
1	2	3	4	5	6	7
4	16	40	640	3,1	1980	
5	26	84	2184	3,6	7860	
Всього за п'ять років					18010	
Середньорічний об'єм за п'ять років					3602	
6 – 10	15	105	1577	1,7	2680	
11 – 15	20	52	1040	0,4	420	

2.4. Видобувні роботи

Бурові роботи виконують верстатом СБУ-100. Відокремлення моноліту від масиву (див. рис. 2.1) здійснюється створенням відрізних тріщин по краях моноліту, які утворюються за відсутності природної вертикальної тріщини у торцевій частині, та підриванням доволі невеликих зарядів димного пороху в шпурах, пробурених по наміченій лінії відколу. Щільовий вруб виконується в точці відокремлення моноліту перпендикулярно до фронту робіт. За відстані між шпурами щільового врубу, рівної 0,1 м, та орієнтовних розмірів відокремлюваного моноліту 1,8x2,1x16 м, витрата торцевих шпурів для утворення щільового врубу буде становити:

$$B_{\text{ш}} = \left(\frac{a_2}{a_{\text{ш}} \cdot h_c} \right) : V_{\text{м}}, \quad (2.7)$$

де $a_{\text{ш}}$ – відстань між шпурами у щільовому врубі, м;

h_c – середня глибина шпура, м;

$V_{\text{м}}$ – об'єм моноліту, який відокремлюють, м³;

$V_{\text{м}} = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 = 1,8 \cdot 2,1 \cdot 16,0 \approx 60,5 \text{ м}^3$, де a_1, a_2, a_3 – відповідно розміри моноліту, що відокремлюється, м.

$$V_{\text{м}} = (2,1 : (0,1 \cdot 1,4)) : 60,5 \approx 0,25 \text{ м/м}^3.$$

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати торцевих шпурів на річний об'єм будуть становити:

$$B_{\text{шп}} = B_{\text{ш}} \cdot \Pi_{\text{к}}. \quad (2.8)$$

$$B_{\text{шп}} = 0,25 \cdot 8524 = 2131 \text{ м.}$$



Рис. 2.1. Відокремлення монолітів від масиву

$$B_{\text{ш}} = (a_2 : a_{\text{ш}} \cdot h_c) : V_{\text{м}}, \quad (2.6)$$

$$B_{\text{ш}} = (16 : (0,4 \cdot 1,9)) : 60,5 = 0,35 \text{ м/м}^3.$$

Середньозмінний об'єм буріння складає:

$$B_{\text{ш/зм}} = B_{\text{ш}} \cdot v, \quad (2.7)$$

де v – швидкість буріння за зміну, $\text{м}^2/\text{зміну}$.

$$B_{\text{ш/зм}} = 0,35 \cdot 32,7 \approx 11,5 \text{ м/зміну.}$$

При продуктивності перфоратора для порід родовища 18,2 м, для виконання середньозмінного об'єму буріння необхідно використовувати 2-3 перфоратори. При відокремленні монолітів із застосуванням ДШ необхідно дотримуватись таких основних умов:

- обов'язкова наявність постільної тріщини чи штучного врубів в основі моноліту, що відокремлюють;
- шпури не добурюють до постільної тріщини чи штучного врубів приблизно на величину 2-3 діаметри шпура;
- для забезпечення суворої прямолінійності ряду в заданому напрямку застосовують шаблони чи верстати рядкового буріння;

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- оптимальну відстань між шпурами визначають так, щоб площа розколу (яка є гранню майбутнього блоку) не вимагала виконання пасирування;

- заряд у шпурах допускається в межах двох ниток ДШ відповідно до вимог стандарту;

- набійку шпурів не здійснюють.

Відокремлення моноліту від масиву також може здійснюватися за допомогою невибухових руйнівних засобів (НРЗ). Цей метод полягає в тому, що пробурені шпури заповнюють на всю глибину сумішшю НРЗ із водою, після чого через 3-7 годин з'являються тріщини, а потім відбувається повне розколювання. Кінцеві рекомендації щодо технології робіт зі застосуванням НРЗ визначають дослідним шляхом з врахуванням їхнього композиційного складу. При питомій витраті НРЗ 3 кг/м³ річні витрати складуть:

$$Q = qV, \quad (2.8)$$

де q – питома витрата НРЗ, кг/м³;

V – об'єм моноліта, що відокремлюється, м³.

$$Q = 3 \cdot 8524 = 25509 \text{ кг}$$

Завалювання моноліту

Відокремлений від масиву моноліт звалюють на підшву робочого уступу на попередньо сформовану м'яку основу зі щебню для подальшого розділення на блоки. Для завалювання монолітів та відтягування їх від вибою використовуються бульдозер ДЗ-117А на базі трактора Т-130 (рис. 2.3) або лебідка ТЛ-8/800 (рис. 2.2).

Розколювання монолітів на товарні блоки та їх обробка

Розділення монолітів на блоки необхідних розмірів здійснюють за допомогою невибухових руйнівних засобів (НРЗ) чи гідроклинової установки ГРУ 40-04. При цьому через кожні 0,35-0,5 м буряться шпури діаметром 36 мм. Витрати буріння на 1 м³ блоків становлять, за даними практичних вимірювань, 1,0 м. Буріння шпурів виконується перфораторами ПП-36В.

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунковий обсяг буріння шпурів за зміну становить 9,6 м. При змінній нормі виробітку бурильника 18,2 м розрахункова кількість перфораторів буде складати:

$$N = V_{\text{бур.зм}} V_{\text{бур.н}}, \quad (2.9)$$

де $V_{\text{бур.зм}}$ —об'єм буріння шпурів за одну зміну, м³;

$V_{\text{бур.н}}$ — зміна норма виробки одного бурильника, м³.

$$N = 9,6 : 18,1 = 1 \text{ шт.}$$



Рис. 2.2. Лебідка ТЛ-8/800



Рис. 2.3. Бульдозер ДЗ-117А на базі трактора Т-130

Для обробки граней блоків (їх пасирування) використовується механічний спосіб за допомогою пневматичних молотків. За досвідом роботи

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подібних кар'єрів, для одного кубічного метра товарного блоку потрібно обробити в середньому одну-дві грані, тобто питома площа пасирування становить $1,5 \text{ м}^2/\text{м}^3$. Середньозмінний обсяг пасирування розраховується за формулою:

$$V_{зм} = S_n V_{бур.зм}, \quad (2.10)$$

де S_n – питома площа пасирування блоку, $\text{м}^2/\text{м}^3$.

$$V_{зм} = 1,55 \cdot 9,61 \approx 14,9 \text{ м}^3$$

Для пасерування блоків застосовують пневматичні відбійні молотки моделі МО-5ПМ. Середня змінна продуктивність одного робітника приблизно складає $8,5 \text{ м}^2$. Необхідна кількість робітників для обробки граней блоків (їх пасерування) розраховується за формулою:

$$N_p = V_{зм} : P_{зм}, \quad (2.11)$$

де $P_{зм}$ – змінна продуктивність одного робітника, м^2 .

$$N_p = 14,9 : 8,5 = 2 \text{ чол.}$$

При розколюванні монолітів на блоки механізованим буроклиновим способом з застосуванням гідроклинової установки рекомендується послаблювати площину розколу додатковим оббурюванням шпурів, розміщених з інтервалом кроку встановлення гідроклинів. Остаточні параметри (відстань між шпурами, глибина та діаметр шпурів) визначаються в процесі виконання робіт.

Вертикальний транспорт блоків

Для вертикального транспортування блоків використовують самохідний стріловий кран на пневмоколісному ході КС-4561А вантажопідйомністю 16 тон. Навантажувальні роботи виконує машиніст крана та такелажник із числа робітників з видобування блоків. Відповідно до обсягів робіт передбачається використання одного крана для роботи та одного резервного.

Некондиційні блоки та відходи, що утворюються при видобуванні блоків, використовуються для виробництва щебню. Для їх навантаження застосовується гідравлічний екскаватор ЕО-4321Б з ковшем місткістю $0,63 \text{ м}^3$.

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність екскаватора, згідно з документацією, складає 146 м³/зміну. Зайнятість екскаватора для навантаження середньорічного обсягу становить 43 машино-зміни.

Допоміжні роботи при видобуванні блоків

Для виконання допоміжних робіт, таких як переміщення блоків та негабариту, зачищення робочих майданчиків, згрібання відходів при відколюванні блоків, використовується бульдозер ДЗ-117А на базі трактора Т-130.

Організація видобувних та навантажувальних робіт

Видобування блоків здійснюється за двостадійною схемою, яка передбачає відокремлення монолітів по всій висоті підступу, завалювання їх на підшву уступу, відтягування від вибою та подальше розділення на товарні блоки. Якщо відстань між горизонтальними тріщинами незначна, видобування блоків організовують за одностадійною схемою, тобто відокремлення блоків від масиву виконується безпосередньо у вибої. При одностадійній схемі висота підступу не повинна перевищувати 1,6 м, а відколювання блоків виконується зверху вниз. Ширина робочого майданчика на підступі має бути не меншою за 3,5 м.

Фронт робіт для кожного вибійного робітника повинен бути не менший за 10 м, а відстань між коліями – не менше 4,5 м.

На кар'єрі застосовується бригадна організація праці. Робітники, які видобувають блоки, об'єднані у комплексні бригади по 4-5 осіб. Вони виконують всі роботи, пов'язані з відокремленням монолітів, їх завалюванням, відтягуванням від вибою, розділенням, а також обколюванням та пасируванням блоків. Кожна бригада має закріплений фронт робіт.

Календарний план видобувних робіт

Календарний план видобувних робіт в Буківському кар'єрі приведено в таблиці 2.5

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Календарний план видобувних робіт складений на 25 років роботи кар'єру, у тому числі на перше п'ятиріччя по рокам, на решту часу – по п'ятирічкам, виходячи з умови дотримання добування на рівні, що визначений технічним завданням на проектування і при дотриманні основних параметрів системи розробки.

Таблиця 2.5

Календарний план видобувних робіт в Буківському кар'єрі

Календарний рік	Об'єм гірської маси в щільному тілі, м ²	У тому числі по уступам							Примітки у тому числі м ³
		№ уступу	Відмітка робочого горизонту	Об'єм робіт, м ³	Середня висота уступу, м	Площа відпрацювання, м ²	Середня довжина фронту робіт, м	Річне просування фронту робіт, м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8500	1	178,0	4510	1,3	3469	6	55	
		2	172,0	3990					Проходка з'їзду – 3990
2	8500	1	178,0	590	0,9	660	33	20	
		2	172,0	7910	6,0	1318	40	33	
3	8500	2	172,0	8500	6,0	1417	79	18	
4	8500	2	172,0	8500	5,5	1545	61	25	
5	8500	2	172,0	8500	4,8	1771	59	30	
6–10	42500	1	178,0	1750	0,9	1944	54	36	
		2	172,0	40750	5,3	7689	167	46	
11–15	42500	1	178,0	4090	2,8	1461	86	17	
		2	172,0	16070	6,0	2678	116	23	
		3	166,0	22340	6,0	3703	70	53	Проходка з'їзду – 3990
16–20	42500	3	166,0	42500	6,0	7083	116	61	
21–25	42500	3	166,0	3750	6,0	624	104	6	
		4	160,0	38750	6,0	6458	95	68	Проходка з'їзду – 4390

2.5. Водовідлив та водовідвід

Згідно з геологічним звітом, водопритік у кар'єр через підземні води та атмосферні опади складає 491 м³/добу.

Для збору води у найнижчій частині підосви кар'єру облаштовується

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

водозбірник розміром 3×4×4 м . Накопичену воду періодично відкачують насосом та через труби подають до ставка-відстійника, де відбувається осадження завислих часток і вловлювання нафтопродуктів. Зі ставка-відстійника освітлена вода самопливом через відкриту канаву відводиться до заболоченої улоговини на північ від родовища.

$$Q_c = Q_d - Q_e, \quad (2.12)$$

де Q_d – водопритік у кар'єр за рахунок притоку підземних вод та атмосферних опадів, м³/добу;

Q_e – кількість води, що витрачається для виробничого водоспоживання, м³/добу.

$$Q_c = 491,0 - 19,0 = 472,3 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Середньодобова кількість води, яку скидають в заболочену улоговину, складає 472,3 м³/добу, що розраховується за

Відповідно до умови відкачування добового водопритоку за 20 годин роботи насоса, продуктивність водовідливної установки повинна складати не менше 24,2 м³/год при напорі не менше 40 м.

Водовідливна установка обладнується насосом КМ55/60, який має продуктивність 55 м³/год при напорі 60 м. Через невеликі водопритоки резервний насос не передбачений, хоча підприємство має його в наявності. Водовідливний трубопровід виконаний зі сталевих труб діаметром 160 мм, довжина трубопроводу становить 136 м.

2.6. Відвалоутворення

Відповідно до гірничо-геологічних умов при розробці родовища прийнято зовнішнє розміщення відвалів розкривних порід.

Для розміщення відвалів використовується площа в північно-західній частині погодженого земельного відводу.

Площа під розміщення відвалів прилягає безпосередньо до устя в'їзної траншеї.

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єми розкривних порід детально описані в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Кількісно-структурна характеристика порід відвалів

	Об'єм розкривних порід, тис. м ³		Коефіцієнт залишкового розпушення	Об'єм розкривних порід з урахуванням коефіцієнта залишкового розпушення, тис. м ³	
	За весь період розробки	При відпрацюванні запасів ділянки I черги		За весь період розробки	При відпрацюванні запасів I черги
Всього:	203,5	142,8		209,6	147,1
в т.ч.:					
-грунтово-рослинний покрив	9,0	7,0	1,03	9,3	7,2
-піски, супіски	194,5	135,8		200,3	139,9

Площа відвалу в межах погодженого земельного відводу складає 1,16 га, що дозволить розмістити 68,9 тис. м³ розкривних порід при максимальній висоті відвалу – 10 м. Тимчасовий відвал ґрунтово-рослинного покриву в кількості 7,7 тис. м³ розміщується біля західної межі кар'єру. Решта розкривних робіт в кількості близько 80 тис. м³ використовуються для підсипки земельного полотна автодоріг, покращення рельєфу за вказівкою і погодженням місцевих органів влади.

До початку відсипання відвалу на вказаній площі проводиться попереднє зняття ґрунтово-рослинного покриву з метою подальшого його використання для рекультивації відвалу.

Відвальна площа відвалу заповнюється за прямолінійною схемою з розвантаженням розкривних порід по периферії під укіс. В'їзд на відвалу облаштовується з денної поверхні, повздовжній похил – 0,07, ширина в'їзду – 16,5 м.

Транспортування розкривних порід у відвали здійснюється автосамоскидами КрАЗ-256Б, відвальні роботи – бульдозером ДЗ-117А на базі трактора Т-130. Виходячи із середньозмінного об'єму робіт – 296 м³,

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

достатньо залучити один бульдозер ДЗ-117А.

Дорожні проїзди виконуються у вигляді спрофільованих та вкатаних ґрунтових доріг (рис. 2.7). Профілювальні роботи виконуються бульдозером. Автосамоскиди повинні розвантажуватись за призмою обрушення скельних порід, ширина якої при максимальній висоті відвалу 10 м складе:

$$П_6 = 10 \cdot (ctg\varphi - ctg\alpha), \quad (2.13)$$

де $\varphi = 35^\circ$ - кут стійкого укосу відвалу,

$\alpha = 40^\circ$ - кут робочого укосу відвалу.

$$П_6 = 10 \cdot (2,145 - 1,732) = 4,2 \text{ м}$$

При плануванні відвалу бульдозером під'їзд до бровки укосу дозволяється тільки ножем вперед. Подавати бульдозер заднім ходом до бровки відвалу забороняється.

Рух самоскидів по головній дорозі і на відвалі повинен регулюватися стандартними знаками відповідного значення.

З вимогами щодо правил техніки безпеки при роботі на відвалах ознайомлюються під розпис водії автотранспорту, бульдозеристи і ІТП, що пов'язані з відвальними роботами.

2.7. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Рекультивація кар'єрів з видобутку блоків габро є важливим етапом у забезпеченні екологічної безпеки та відновленні природних ландшафтів. Видобуток габро супроводжується значними порушеннями земельних ресурсів, включаючи знищення ґрунтово-рослинного покриву та зміну рельєфу місцевості. Тому, після завершення видобувних робіт, необхідно виконати технічну та біологічну рекультивацію кар'єрів.

Технічна рекультивація передбачає вирівнювання схилів кар'єру та формування безпечної для навколишнього середовища структури кар'єру. Це включає нанесення ґрунтово-рослинного шару на вирівняні відкоси,

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

створення умов для висівання багаторічних трав і висадження чагарників. Такий підхід не тільки сприяє відновленню рослинного покриву, але й зміцнює ґрунт, запобігаючи його ерозії.

Біологічна рекультивація спрямована на повернення родючості земель та створення стійкої екосистеми. Відновлення рослинного покриву, зокрема, висадження чагарників та багаторічних трав, сприяє стабілізації мікроклімату та відновленню місцевої фауни.

Рекультивація кар'єрів має значний соціально-економічний ефект. Вона покращує естетичний вигляд територій, сприяє зменшенню пилового забруднення та покращує умови для проживання населення. Крім того, створення водойм на місці колишніх кар'єрів може сприяти розвитку рибного господарства та рекреаційних зон.

Відповідно до технічних умов, затверджених головою виконкому Малинського району, передбачено проведення технічної рекультивації з використанням відпрацьованого простору під водойму та висадженням чагарників на схилах кар'єру.

Схили кар'єра, які підлягають вирівнюванню, рекультивуються шляхом висадження чагарників. На ці схили наноситься ґрунтово-рослинний шар, здійснюється посів багаторічних трав та висадка чагарників.

Загальна площа рекультивації земель становить:

- поверхня водойми – 2,74 га;
- вирівняні схили та запобіжна берма для висадження чагарників – 1,41 га.

					КМ.ДР24.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Загальні відомості про топографо-геодезичні роботи виконані на території підприємства

Характеристика виконаних робіт у попередні роки

В 1991 р. на Буківському родовищі габро були виконані роботи по створенню опорної геодезичної мережі. Вихідними пунктами послужили п.п. 6711, п.п. Добринь і п.п. 4017.

Буківське родовище габро розвідувалось Північною ГРЕ у 1999 році згідно технічного завдання, виданого спільним Українсько-Російський підприємством (СУРП) у формі товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Граніт» (сmt. Черняхів). В подальшому, в зв'язку з реорганізацією Північної ГРЕ в ДП «Житомирбуррозвідка» роботи продовжила Житомирська ГЕ як структурний підрозділ власника ліцензії – ДРГП «Північгеологія».

Згідно технічного завдання метою топографо-геодезичних робіт було виконання мензульної зйомки масштабу 1 : 1000 з перетином рельєфу через 0,5 м, а також зйомки масштабу 1 : 2000 з перетином рельєфу через 1,0 м.

Планово-зйомочне обґрунтування виконане в місцевій системі координат (Іршанський ГОК).

Висотно-зйомочне обґрунтування виконане в Балтійській системі висот.

Мензульна зйомка

Мензульна зйомка масштабу 1 : 1000 з перетином рельєфу через 0,5 м виконана в прямокутній розграфці в місцевій системі координат (Іршанський ГОК) і Балтійській системі висот. Зйомка виконувалась кіпрегель-автоматом КА-2 полярним способом. Максимальна відстань від інструменту до контурів і рельєфних точок не перевищувала 80 і 150 м згідно інструкції.

					КМ.ДР24.10.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Геодезична ЧАСТИНА		
Студент		Линишій О.Ю.					
К. розділу		Іськов С.С.					
Керівник		Іськов С.С.					
Н. контр.		Крибаручко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	6
					«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр.ГГ-28		

3.2. Камеральні роботи

Роботи, пов'язані з обробкою даних, були виконані у кілька етапів:

- перевірка і аналіз польових записів та обчислень;
- виправлення неточностей на топографічних планах перед їх відтворенням;
- створення копій топографічних планів на папері;
- внесення виправлень на копіях топографічних планів;
- складання каталогу точок із фіксованими координатами;
- систематизація та оформлення польових записів;
- підготовка каталогів планових координат та висот об'єктів спостережень і точок;
- складання звіту за результатами топографічних робіт.

Відтворення та оформлення топографічних планів масштабу 1 : 1000 виконано відповідно до нормативних документів "Умовні знаки для топографічних планів масштабом 1 : 500" та "Інструкції з топографічних вимірювань у масштабах 1 : 5000 - 1 : 500". Отже, всі виконані роботи відповідають вимогам нормативних документів. Топографічний план масштабу 1 : 1000 може бути використаний як основа для розрахунку запасів корисної копалини та для інших цілей.

3.3. Планова зйомочна основа

Плановою геодезичною основою при проведенні робіт стала лінія п.п. 3239 – тимч. рп.1. На ділянці робіт було прокладено 1,5 км теодолітного ходу (рис.3.1). Горизонтальні кути на точках зйомочного обґрунтування вимірювались теодолітом 2Т5К одним повним прийомом з перестановкою лімба на 90° між напівприйомами, лінії довжини вимірювались двадцятиметровою сталевною стрічкою в прямому і зворотному напрямках.

Допустимі кутові нев'язки в ході визначалися за формулою:

$$f_{\text{доп.}} = \pm 1' \sqrt{n}, \quad (3.1)$$

					КМ.ДР24.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де n – кількість кутів в ході.

Якісна характеристика теодолітного ходу приведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Якісна характеристика теодолітного ходу

Найменування ходу	Довжина ходу	Кутова нев'язка		Лінійна нев'язка	
		Фактична	Допустима	Абсолютна	Відносна
Тимч. рп.1 – п.п.3239 – Тимч.рп.1 – п.п.3239	1,5 км	–0,3'	±1,22'	0,080 м	1 : 18000

Якісна характеристика теодолітного ходу дає право вважати, що планово-зйомочне обґрунтування може служити для виконання зйомки масштабу 1 : 1000.

3.4. Характеристика висотного геодезичного обґрунтування

Опис способів створення та розвитку висотної геодезичної мережі на даному підприємстві

По точкам зйомочного обґрунтування прокладені ходи технічного нівелювання. Вихідною висотою став п.п.3239. Технічне нівелювання виконане нівеліром Н-3К методом з середини. Довжина візирного променя не перевищувала 150 м.

Технічна характеристика висотної геодезичної мережі

Допустима нев'язка в ході обчислювалася за формулою:

$$f_{\text{доп.}} = \pm 50\sqrt{L}, \quad (3.2)$$

де L – довжина ходу.

Якісна характеристика теодолітного ходу приведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Якісна характеристика технічного нівелювання

Найменування ходу	Довжина ходу, км	Нев'язка, м	
		Фактична	Допустима
п.п.3239 – п.п.3239	1,5	–0,030	±0,061

					КМ.ДР24.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якісна оцінка технічного нівелювання дає право стверджувати, що останнє повністю відповідає вимогам «ГКНТА-2.04-02-98 Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (1998).

3.5. Каталог координат пунктів геодезичної мережі

Основні координати наведені в таблицях 3.3-3.4.

Таблиця 3.3

Каталог координат пунктів планової та висотної геодезичної мережі

№ репера	Координати		Н, м	Дирекційний кут	Горизонтальне прокладання, м
	Х, м	У, м			
3239	331,500	- 276,431	182,56		
				331°20'06,21"	704,082
10	949,29	- 614,17	188,13		
				270°15'30,10"	86,481
11	949,68	- 700,65	188,51		
				180°32'43,62"	794,959
12	155,01	- 722,09	184,67		
				68°23'43,55"	479,334
3239	331,500	- 276,431	182,56		

Таблиця 3.4

Каталог координат розвідувальних виробок гірничого підприємства

№ свердловини	Координати		Н, м
	Х, м	У, м	
4	125,28	- 707,23	185,21
5	127,56	- 602,24	186,24
6	128,31	- 501,93	186,02
7	128,79	- 430,82	185,84
20	3,00	- 428,35	186,34
21	1,90	- 684,20	187,53

					КМ.ДР24.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.6. Закріплення пунктів опорної геодезичної мережі

Опис конструкції знаків, які використовуються для закріплення пунктів геодезичної мережі

При виборі місць закладення опорних пунктів були дотримані наступні вимоги:

- умова довготривалого збереження знаків;
- можливість згущення при необхідності;
- використання в якості зйомочних точок;
- рівномірний розподіл по ділянці гірничого підприємства.

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

Закладка центрів типу - У – 15Н.

Креслення центрів приведені на рисунку 3.2.

ТИП У-15Н

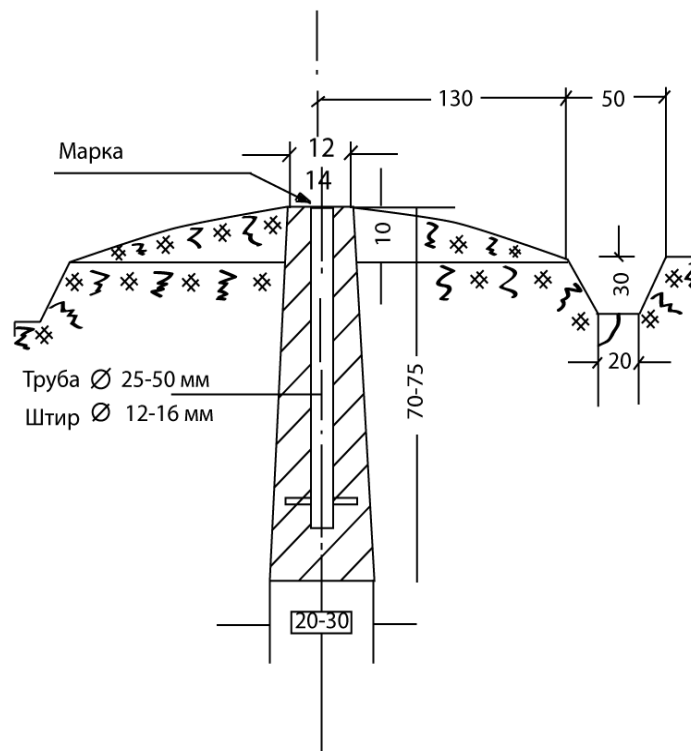


Рис. 3.2. Креслення центру

					КМ.ДР24.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

Структура та штат маркшейдерської служби

Однією з ключових виробничих одиниць гірничого підприємства є маркшейдерський відділ. На цей відділ покладається виконання всіх основних та поточних маркшейдерських робіт, що виникають у процесі освоєння і розробки родовища. Штат маркшейдерської служби визначається на основі необхідності своєчасного виконання всього комплексу робіт, передбачених типовими (галузевими) положеннями про маркшейдерську службу й іншими нормативними документами, які регламентують її діяльність. При цьому враховуються вид корисної копалини, геологічна будова родовища, гірничотехнічні чинники, об'єми і технологія проведення гірничих, будівельно-монтажних та будівельних робіт, а також кліматичні умови регіону.

На даному підприємстві маркшейдерська служба складається з одного працівника: маркшейдера II категорії, який працює на пів ставки. Оскільки підприємство знаходиться на етапі розробки, всі маркшейдерські роботи зосереджені на експлуатації родовища.

Основні задачі маркшейдерської служби на підприємстві

1. Виконання робіт зі створення опорних та знімальних мереж на ділянках проведення робіт, а також (за необхідності) знімання гірничих виробок, камеральної обробки матеріалів зйомки, складання і поповнення гірничої графічної документації.

2. Контроль та (за необхідності) участь у заходах щодо забезпечення безпечного ведення гірничих робіт поблизу небезпечних зон.

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Линивий О.Ю.			Маркшейдерська частина			Літ.	Арк.	Аркуші	
К. розділу		Іськов С.С.								1	25
Керівник		Іськов С.С.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

3. Постійний контроль за дотриманням затвердженого проекту гірничих робіт.

4. Проводити підрахунок та облік обсягів виконаних гірничих робіт, залишків готової продукції на складах, а також разом із геологічною службою облік втрат корисних копалин під час видобутку, запобігаючи понаднормативним втратам.

5. Вести облік стану та руху розкритих і підготовлених запасів корисних копалин.

6. Спостерігати за стійкістю гірничих порід на схилах уступів та відвалів, накопичувати та систематизувати дані щодо фактичних кутів схилів, кутів і призм зрушення на уступах та відвалах.

7. Разом із геологічною службою і технічним керівництвом кар'єру визначати найбільш раціональний напрямок гірничих робіт під час складання поточних і перспективних планів, перевіряти та аналізувати проекти розробки родовищ, подавати зауваження.

8. Розраховувати нормативи експлуатаційних втрат корисних копалин під час складання річних та перспективних планів гірничих робіт.

9. Прив'язувати проекти гірничих виробок, споруд, трас й інших об'єктів до умов місцевості та переносити їх у натуру.

10. Контролювати дотримання техніко-технологічних норм і правил при виконанні маркшейдерських робіт.

11. Вести облік, слідкувати за станом та забезпечувати зберігання геодезичних знаків на території кар'єру в межах гірничого відводу.

12. Брати участь в узгодженні та підготовці геодезичних матеріалів для оформлення земельних відводів для будівництва об'єктів.

13. Перевіряти та юстувати геодезичні прилади та інструменти, забезпечувати їх правильну експлуатацію і зберігання.

14. Складати та оформлювати виробничу документацію і звітність.

15. Забезпечувати та контролювати дотримання правил обліку й

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зберігання матеріалів маркшейдерських робіт, законодавства в галузі геологічного вивчення надр, надрокористування, охорони надр та навколишнього середовища, правил охорони праці та протипожежного захисту.

16. Керувати робітниками під час проведення маркшейдерських робіт.

4.2. Характеристика технічного оснащення підприємства

Технічне забезпечення маркшейдерської служби включає наступні інструменти та прилади для виконання польових робіт:

а) Прилади для кутових вимірів та тахеометричної зйомки:

- Теодоліт точний 3Т5КП використовується для кутових вимірів при будівництві опорних маркшейдерських мереж на поверхні;

- Теодоліт технічний Т30П застосовується для кутових вимірів при будівництві знімальних мереж на земній поверхні та винесення проектів в натуру.

б) Прилади та пристрої для нівелювання:

- Нівелір точний типу Н-3 використовується для нівелювання III та IV класів й інших точних робіт;

- Нівелір технічної точності Н-10 призначений для технічного нівелювання;

- При роботі із нівелірами використовують шашкові рейки типу РН-4 та телескопічні. Крім того, в наявності є штативи ШР-140 та ШР-160.

Інструменти та прилади для камеральної обробки зйомок та графічних робіт включають:

- Для обчислень використовують мікрокалькулятори й планшети;

- Для графічних робіт та підрахунку об'ємів використовують лінійку Дробишева, тахеограф, транспортири, готувальні, циркулі, планіметри, курвіметр, трафарети для написів і геометричних побудов, а також комп'ютер й відповідне програмне забезпечення.

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Зйомочні роботи

Роботи по створенню опорної планової маркшейдерської мережі і зйомочного обґрунтування є основою для проведення детальних маркшейдерських зйомок.

Зйомочні роботи виконуються з метою повного динамічного графічного зображення і систематичного обліку всіх видів робіт, що проводяться під час експлуатації підприємства.

Аналітичні дані (координати X, Y, H) і графічні документи (плани, розрізи, профілі), що складаються і періодично поповнюються за результатами детальної зйомки, є основою для проектування, планування і проведення розвідувальних, гірничо-капітальних, експлуатаційних і дренажних робіт, а також транспортних і інших комунікацій; розміщення гірничо-транспортного і іншого обладнання; визначення і обліку обсягів виконаних робіт, вирішення питань безпеки; обліку видобутку, стану і руху запасів корисної копалини і обсягів розкриву, а також обліку кількісних і якісних втрат корисної копалини; організації і обліку відвалоутворень і рекультиваційних робіт на кар'єрі.

Об'єктами детальної маркшейдерської зйомки на кар'єрі є:

а) на поверхні родовища:

- рельєф і ситуація земної поверхні;
- устя і траси розвідувальних і дренажних виробок;
- транспортні шляхи;
- гірничотехнічні споруди, будинки і комунікації (ЛЕП, лінії зв'язку, водопровід);
- відвали і склади корисної копалини.

б) в гірничих виробках кар'єру:

- поверхні горизонтів (робочі площадки і берми);
- верхні і нижні бровки розкривних і видобувних уступів, в'їзної і розкривної траншеї, нерівності на їх укосах;

					КМ.ДР24. 10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- устя і траси розвідувальних, вибухових, дренажних свердловин і виробок;
- елементи геологічної будови родовища, видимі в натурі (контакти порід розкриву і корисної копалини, зони геологічних порушень, обвали та інше).

Зйомка уступів кар'єра для поповнення планів, карт та іншої графічної документації виконується раз в квартал. Зйомка складів виконується раз в місяць. Інші об'єкти знімаються по мірі виявлення змін.

Порядок виконання маркшейдерської зйомки, прилади та інструменти для виконання зйомки

Виходячи з наявних у маркшейдера інструментів та гірничотехнічних умов найбільш раціональним і ефективним на кар'єрі є тахеометрична зйомка. Для її виконання використовується теодоліт ТЗ0П №2838. Похилі відстані визначають віддалеміром, а напрямки за допомогою горизонтального круга теодоліта. Для отримання перевищень здійснюють вимірювання вертикального кута (тригонометричне нівелювання). Відліки по горизонтальному кругу округляються до десятків хвилин, а по вертикальному беруться з точністю до одної хвилини. При цьому необхідним є ведення журналу повірок вимірювальних засобів, який і ведеться на підприємстві. Так, наприклад, перед початком тахеометричної зйомки є обов'язковою перевірка колімаційної помилки, рівня при алідаді та місця нуля приладу.

Вертикальний кут визначаємо по одній із формул:

$$\alpha = \frac{Л + П}{2} ,$$

$$\alpha = Л - МО ,$$

$$\alpha = МО + П .$$
(4.1)

Пікети під час зйомки ставляться на всіх характерних точках контурів і поверхонь. Так як зйомку бровок уступів виконують в масштабі 1:1000 то

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відстань від приладу до пікетних точок вибирається з розрахунку, щоб вона не перевищувала 150 м. Відстань між пікетами на бровках уступів при зйомці в даному масштабі не перевищує 20 м на ділянках, де бровки уступів мають складну форму і відповідно 30 м – у місцях, де бровки мають більш витягнуту форму і є близькими до прямолінійних.

Камеральна обробка результатів маркшейдерської зйомки

Горизонтальне прокладення похилої довжини лінії від центру інструменту до рейки, встановленої вертикально, визначається за формулою:

$$d = Kn \cos^2 \alpha, \quad (4.2)$$

де K – коефіцієнт віддалеміру;

n – число поділок рейок, яке вкладається між віддалемірними нитками;

α – кут нахилу.

Перевищення визначається за формулою:

$$h = d \tan \alpha + i - l, \quad (4.3)$$

де d – горизонтальне прокладення;

α – кут нахилу;

i – висота інструмента;

l – висота візування по середній нитці сітки.

Результати зйомки заносять в журнал тахеометричної зйомки (табл. 4.1 та табл. 4.2). На кожній станції складається абрис тахеометричної зйомки, на якому показується положення бровок уступів і інших об'єктів зйомки.

Результати зйомки наносяться на графічний план без використання програмного забезпечення, яким маркшейдер не є забезпеченим. Розходження контурів на межах ділянок зйомки не перевищує 1 мм на плані для чітких контурів і 1,5 мм – для нечітких контурів. Розходження висот пікетів не перевищує 0,4 м (при наземному способі зйомки). Висотні точки наносяться з точністю 0,2 м.

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1

Журнал тахеометричної зйомки

Місце зйомки – майданчик уступу, т. Південна на п.п.20 01.03.2024Інструмент – теодоліт Т30П $H = 178,88$ м $i = 1,40$ м

Точка візування	Відлік по віддаленню	Відлік по горизонтальному координаті	Відлік по вертикальному координаті	Кут нахилу δ	Горизонтальне прокладання d , м	Перевищення $h = dtg\delta + i - v$	Висота точки, м	Примітки і ескізи
1	104	13°15'	- 2°56'	- 2°56'	103,7	- 5,31	173,57	Верхня
2	107	6°11'	- 2°32'	- 2°32'	106,8	- 4,73	174,15	бровка
3	119	358°52'	- 2°10'	- 2°10'	118,8	- 4,49	174,39	уступу
4	100	348°37'	- 1°56'	- 1°56'	99,9	- 3,37	175,51	
5	95	348°10'	- 2°27'	- 2°27'	94,8	- 4,06	174,82	
6	88	344°13'	- 2°13'	- 2°13'	87,9	- 3,40	175,48	
7	79	343°17'	- 1°13'	- 1°13'	79,0	- 1,68	177,20	
8	102	355°35'	- 9°38'	- 9°38'	91,1	- 16,80	162,80	Нижня
9	104	4°26'	- 7°09'	- 7°09'	102,3	- 13,14	165,74	бровка
10	106	11°30'	- 7°47'	- 7°47'	104,1	- 14,23	164,65	уступу

Таблиця 4.2

Журнал тахеометричної зйомки

Місце зйомки – майданчик уступу, т. Південна на п.п.2002.09.2024Інструмент – теодоліт Т30П $H = 178,88$ м $i = 1,50$ м

Точка візування	Відлік по віддаленню	Відлік по горизонтальному координаті	Відлік по вертикальному координаті	Кут нахилу δ	Горизонтальне прокладання d , м	Перевищення $h = dtg\delta + i - v$	Висота точки, м	Примітки і ескізи
1	90	14°48'	- 2°50'	- 2°50'	89,8	- 4,44	174,44	Верхня
2	98	6°16'	- 1°50'	- 1°50'	97,9	- 3,13	175,75	бровка
3	100	348°38'	- 1°50'	- 1°50'	99,9	- 3,20	175,68	уступу
4	80	343°10'	- 1°25'	- 1°25'	80,0	- 1,98	176,90	
5	80	333°47'	0°00'	0°00'	80,0	+ 0,90	178,88	
6	78	324°41'	- 14°40'	- 14°40'	73,0	- 19,11	159,77	Нижня
7	71	309°25'	- 16°14'	- 16°14'	65,5	- 19,08	159,80	бровка
8	53	318°40'	- 19°34'	- 19°34'	47,1	- 16,74	162,14	уступу
9	51	2°54'	- 20°41'	- 20°41'	44,6	- 16,84	162,04	
10	91	4°08'	- 10°15'	- 10°15'	88,1	- 15,93	162,95	
11	91	350°44'	- 9°10'	- 9°10'	88,7	- 14,31	164,57	

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4. Маркшейдерські зйомочні мережі на горизонтах гірничих робіт

На основі опорних мереж на всій площі кар'єру додатково закладають і визначають пункти зйомочної основи, з яких виконують безпосередньо зйомку бортів, свердловин, та інших об'єктів, які підлягають нанесенню на план.

Пункти зйомочної основи в кар'єрі існують з 2001 року. Планове положення цих пунктів має бути визначеним з похибкою не більше 0,2 м, а висотне з похибкою $\pm 0,1$ м відносно до пунктів опорної маркшейдерської мережі. Пункти робочої маркшейдерської основи на місцевості закріплюються постійними або тимчасовими центрами.

В залежності від оточуючого рельєфу, гірничо-геологічних умов глибини, розмірів і конфігурації кар'єру, а також способу детальної маркшейдерської зйомки плановою зйомочною основою слугує полярний спосіб визначення координат точок зйомочного обґрунтування. Адже саме даний спосіб є найбільш доречним у умовах глибоких кар'єрів для визначення координат пунктів знімальної мережі, що розташовані на різних горизонтах і їх видно з одного пункту опорної мережі.

Враховуючи малу ширину робочих площадок розкривних і видобувних уступів, застосовується спосіб побудови зйомочної основи у вигляді вставок окремих пунктів в опорну мережу з використанням полярного способу для визначення пунктів зйомочної основи. Суть даного способу полягає у тому, що для визначення координат пунктів вимірюють горизонтальні кути між вихідним напрямком і точками, довжини сторін кути їх нахилу.

Контроль прив'язки перевіряють, вимірюючи горизонтальний кут від напрямку, відмінного від початкового. Відстань вимірюють із середньою помилкою 0,1 м, використовуючи для цього віддалеміри. У виміряні відстані вводять поправку на кут нахилу, після чого обчислюють горизонтальне прокладання сторін. Дирекційні кути сторін передають від відомих напрямків

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АС та АВ. Далі обчислюють прирости координат і координати шуканих пунктів.

Нижче наведено зразок визначення координат шуканих пунктів маркшейдером на Буківському родовищі габро (рис. 4.3).

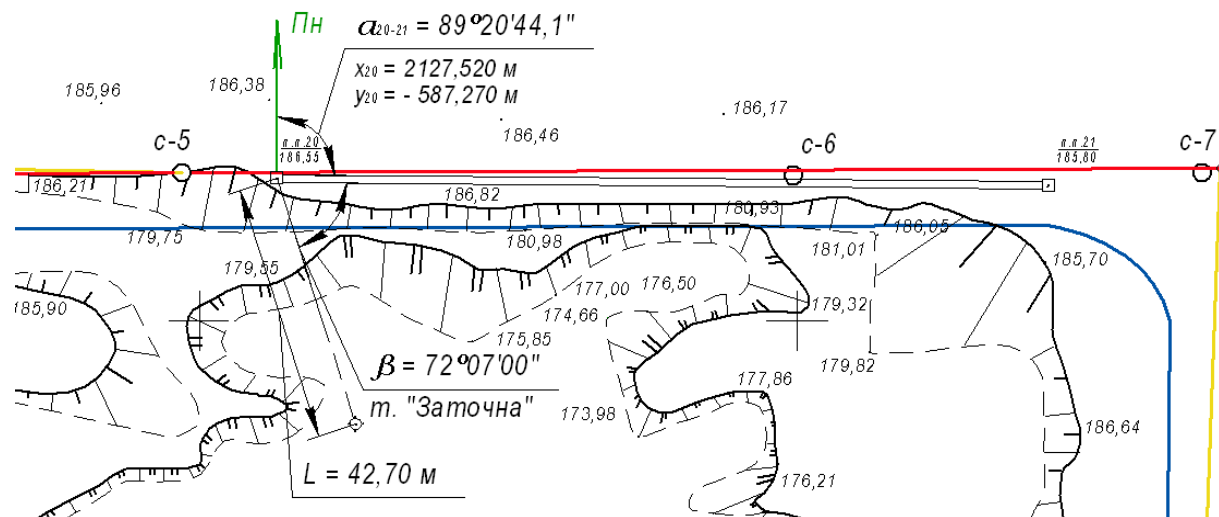


Рис. 4.3. Визначення координат точки «Заточна»

Спочатку було виконано вимірювання кута β , результати занесені в таблицю 4.3. Відстань була визначена за допомогою зняття відліків з нівелірної рейки і становила 42, 700 м.

Таблиця 4.3

Журнал вимірювання горизонтальних кутів

Станція	Точка спостереження	Вертикальний круг	Відліки по горизонтальному кругу	Виміряні кути	Середнє значення кута
Заточна	20	КЛ	32°00'00"	72°07'00"	72°07'00"
	21		104°07'00"		
Заточна	21	КП	284°06'30"	72°07'00"	
	20		211°59'30"		

Визначаємо координати шуканої точки за формулами прямої геодезичної задачі (4.5):

$$\begin{aligned}
 x_{\text{заточна}} &= x_{20} + d \cdot \cos \alpha_{20-\text{заточна}} \\
 y_{\text{заточна}} &= y_{20} + d \cdot \sin \alpha_{20-\text{заточна}}
 \end{aligned}
 \quad (4.4)$$

Визначення координат точки «Заточна» за вихідними даними і вище наведеними формулами вказано в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Обрахунок координат точки «Заточна»

Точка	Виміряний кут, β	Дирекційний кут, α	Горизонтальне прокладання, d , м	Δx , м	Δy , м	X, м	Y, м
21							
		89°20'44"					
20	72°07'00"					2127,52 0	- 587,27 0
		161°27'44"	42,700	- 40,48 4	13,57 6		
Заточна						2087,03 6	- 573,69 4

Висотна відмітка точки «Заточна» була визначена тригонометричним нівелюванням і становить 176,010 м.

4.5. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей

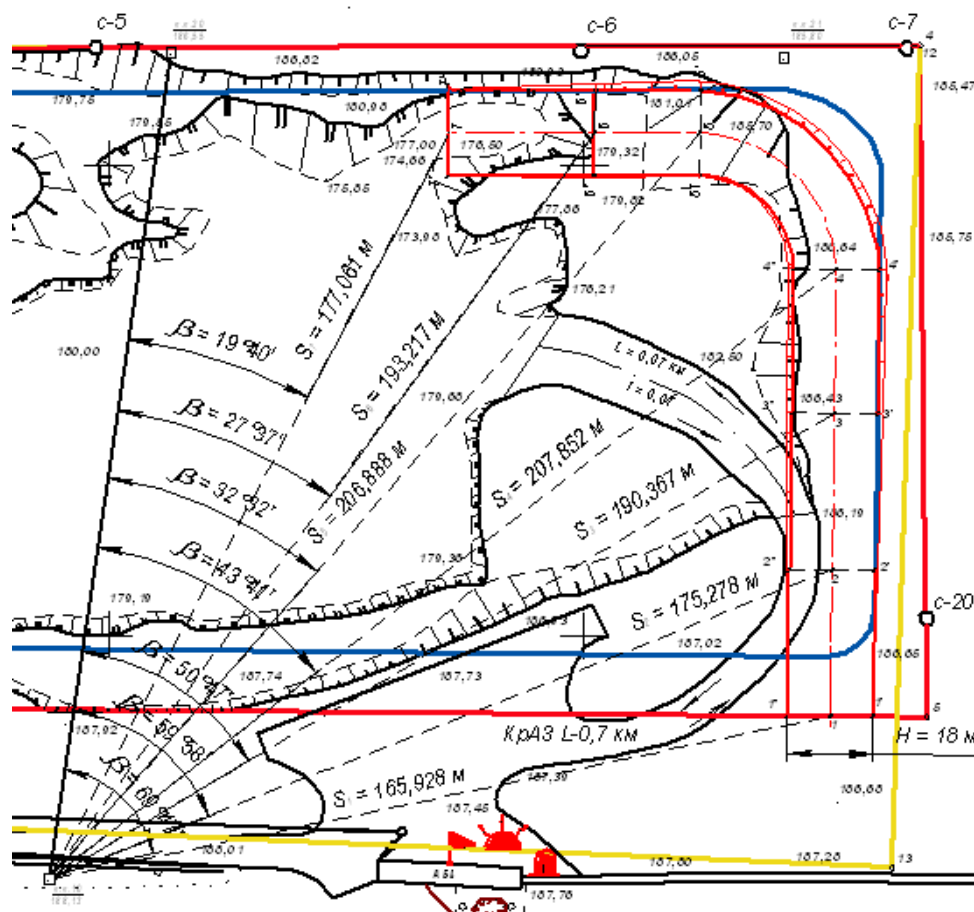
Траншеї на відкритих розробках проводяться відповідно до проекту, який повинен містити план розташування осі траншеї і її меж, поздовжній розріз з вказуванням відміток підшви і ухилів, а також поперечні розрізи. Проектне положення траншеї переноситься в натуру на основі розбиття на місцевості сторін проектного теодолітного ходу, що позначає вісь траншеї. Верхня бровка траншеї переноситься в натуру ординатним способом від її осі, причому перпендикуляри відновлюються за допомогою ескера.

Прямолінійні ділянки осі закріплюються кілками на відстані один від одного на 20-50 м, а криволінійні – через 5-10 м. Проектний контур верхньої бровки траншеї також закріплюється кілками.

Ухил траншеї задають за допомогою нівеліра і закріплюють реперами, на яких укріплюють Т-подібні віхи. Для зручності користування реperi

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розбиття на місцевості траншеї (рис. 4.4) прокладають теодолітний хід, від сторін якого переносять в натуру положення верхніх країв, якщо траншея проводиться в нестійких породах, і положення вибухових виробок, якщо проводять траншею у скельних породах.



У нашому випадку використовувався полярний спосіб винесення точок осі в натуру, який описано вище. В результаті було отримано координати точок, що наведені в таблиці 4.5.

					<i>КМ.ДР24.10.04.ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Каталог координат запроектованої траншеї

Точка	X, м	Y, м	H, м
1	1982,751	- 451,651	186,77
2	2013,487	- 451,033	184,61
3	2046,390	- 450,370	182,29
4	2076,592	- 449,788	180,16
5	2105,253	- 478,093	178,35
6	2105,308	- 500,056	176,80
7	2105,360	- 530,365	174,66

4.6.Облік рухомості балансових запасів

На підприємстві балансові запаси були підраховані способом геологічних блоків. Суть способу полягає в тому, що середні значення потужності і вмісту обчислюють для окремих частин, які називають геологічними блоками. Поклад корисної копалини ділять на окремі геологічні блоки і підраховують запаси в межах кожного з них способом середнього арифметичного. Загальний запас за категоріями знаходять додаванням запасів окремих блоків. Виділення контурів геологічних блоків виконують за такими ознаками:

- оконтурюють блоки, обмежені диз'юнктивними порушеннями, розмивами корисної копалини та іншими природними межами;
- оконтурюють площі різних сортів корисної копалини;
- оконтурюють площі запасів з різним ступенем розвіданості;
- оконтурюють площі, які підлягають відпрацюванню як окремі експлуатаційні одиниці або призначені до відпрацювання в певній послідовності.

Графічні побудови при цьому зводяться до загального оконтурювання тіла корисної копалини одним із способів із розчленуванням на блоки оконтуреного покладу.

Блоки виділяють за такими ознаками:

- сорт корисної копалини;
- ступінь розвіданості для підрахунку за різними категоріями;

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- структурні лінії, які впливають на систему розвідки і розробки.

Маркшейдер виконує звіт з обліку руху балансових запасів: «Звітний баланс запасів корисних копалин» (форма 5-гр), де надається інформація про запаси на 1 січня даного року, зміни запасів і залишок запасів в надрах. Також вказуються проектні втрати, тип корисної копалини, основні споживачі, відпускна ціна одиниці готової продукції.

Промислові (видобувні) запаси незміненого габро відрізняються від залучених до розробки за рахунок:

1) втрат в охоронному цілику під в'їзною траншеєю на гор. +160,0 м. Величина цих втрат визначена графоаналітичним методом в геологічному звіті про розвідку родовища і склала 92,9 тис. м³. Вказані втрати відносяться до загальнокар'єрних;

2) втрат при бурінні шпурів і утворенні відрізної щілини при відокремленні монолітів і блоків від масиву.

Промислові (видобувні) запаси незміненого габро відрізняються від залучених до розробки за рахунок:

1) втрат в охоронному цілику під в'їзною траншеєю на гор. +160,0 м. Величина цих втрат визначена графоаналітичним методом в геологічному звіті про розвідку родовища і склала 92,9 тис. м³. Вказані втрати відносяться до загальнокар'єрних;

2) втрат при бурінні шпурів і утворенні відрізної щілини при відокремленні монолітів і блоків від масиву.

Загальні річні витрати корисної копалини при бурінні шпурів і утворенні торцевих площин становлять 56,7 м³.

При річному об'ємі добування корисної копалини рівному 8503 м³ це складає 0,67%. Вказані втрати відносяться до експлуатаційних групи 2.

Облік руху запасів ведеться у журналі первинного обліку руху запасів (табл. 4.6).

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Журнал первинного обліку руху запасів на Буківському родовищі
габро**

Місяць, квартал, рік	Запаси на початок операційного періоду	Погашено за геолого-маркшейдерським обліком					Залишок запасів на кінець операційного періоду, тис. м ³	Примітки
		Всього погашено, м ³	Корисної копалини (габро), м ³	Блоків, м ³	%	Втрати, м ³		
січень	572,487	443,0	440,0	111,41	25,3	2,95	572,044	
лютий	572,044	405,0	402,0	100,42	24,9	2,69	571,639	
березень	571,639	312,0	310,0	80,10	25,8	2,08	571,327	
I квартал		1160,0	1152,0	291,93	25,3	7,72		
квітень	571,327	433,0	430,0	112,39	26,0	2,88	570,894	
травень	570,894	463,0	460,0	125,07	27,2	3,08	570,431	
червень	570,431	362,0	360,0	95,76	26,6	2,41	570,069	
II квартал		1258,0	1250,0	333,22	26,7	9,37		
липень	570,069	483,0	480,0	134,83	28,0	3,22	569,586	
серпень	569,586	302,0	300,0	61,60	27,2	2,01	569,284	
вересень	569,284	322,0	320,0	90,65	28,3	2,14	568,962	
III квартал		1107,0	1100,0	307,08	27,9	7,37		
жовтень	568,962	362,0	360,0	96,27	26,7	2,41	568,600	
листопад	568,600	584,0	580,0	155,61	26,8	3,87	568,020	
грудень	568,020	302,0	300,0	77,20	25,7	2,01	567,718	
IV квартал		1248,0	1240,0	329,08	26,5	8,29		
За 2013 р.		4773,0	4742,0	1261,31	26,6	31,75		
Всього:		67286,0	66559,0	17719,0		614,68		

Підрахунок об'ємів видобутого розкриву і гірничої маси виконується в журналі підрахунку об'ємів добутого розкриву та гірничої маси (табл. 4.7). При цьому керуються «Інструкцією щодо виконання маркшейдерських робіт», де вказано, що визначення площ здійснюється планіметром. Підрахунок об'ємів виконують методом горизонтальних перерізів, визначаючи площі нижнього та верхнього горизонтів і потужність за різницею висотних відміток (приймається середнє значення в зв'язку з тим, що відсутні різкі перепади висот).

Вибір методики розрахунку втрат корисної копалини та їх обліку

Величина цих втрат визначається питомою витратою буріння шпурів і торцевої щілини на 1 м³ видобувних запасів і діаметром шпурів. Питомі витрати буріння шпурів на відокремлення моноліту від масиву складають 1

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Таблиця 4.7

Журнал підрахунку об'ємів видобутого розкриву та гірничої маси на Буківському родовищі габро

IV кв.	III кв.	II кв.	I кв.	За період	Уступ блока	Майданчик блока	Відліки планіметра		Різниця відліків	Середнє значення	(Верх+Низ)/2, м	Масштаб/ коефіцієнт	Вийнята площа, м²	Середня висота, м	Пухкий розкрив	Скельний розкрив	Габро незмінене	Супутня корисна копалина
							Початковий	Кінцевий										
I-й гор. (ПнЗх)	Верх	Низ	Верх	I-й, II-й гор. (ПнСх)			4000	4185	185	185	182,0	1:500 2,5	455,0	3,61	-	280,0	1152,0	210,0
							4125	4370	185									
							4400	4578	178									
							4678	4758	180									
I-й гор. (Пн)	Верх	Низ	Верх	I-й гор. (Пн)			7500	7677	177	178	180,0	1:500 2,5	450,0	3,67	-	150,0	1250,0	250,0
							7677	7856	179									
							8000	8184	184									
							8184	8364	180									
I-й гор. (ПнЗх)	Верх	Низ	Верх	I-й гор. (ПнЗх)			235	406	171	170	167,5	1:500 2,5	418,8	3,20	4000,0	-	1100,0	240,0
							400	569	169									
							600	763	163									
							760	928	168									
I-й гор. (ПнЗх)	Верх	Низ	Верх	I-й гор. (ПнЗх)			1617	1860	243	242	243,0	1:500 2,5	607,5	2,80	-	210,0	1240,0	410,0
							1860	2101	241									
							2100	2346	246									
							2346	2588	242									
Об'єм гірничих робіт за 2013 рік:															4000,0	640,0	4742,0	1110,0
Об'єм гірничих робіт за весь період роботи кар'єра:															12100,4	20197,0	66672,0	6300,0

При об'ємі 1 м шпуру рівного 0,001 м³ річні втрати при бурінні шпурів складають відповідно 12,5 м³.

Річні витрати шпурів на утворення торцевої щілини складають 5173 м. При діаметрі шпурів для утворення торцевої щілини, що є рівним 0,105 м, річні втрати відповідно складають відповідно 44,2 м³.

Загальні річні витрати корисної копалини при бурінні шпурів і утворенні торцевих площин дорівнюють сумі втрат при бурінні шпурів та витрат шпурів на утворення торцевої щілини і рівні 56,7 м³.

При річному об'ємі добування корисної копалини рівному 8503 м³ це складає 0,67%. Вказані втрати відносяться до експлуатаційних групи 2.

4.7. Маркшейдерська документація

Маркшейдерська графічна документація

Маркшейдерська графічна документація складається з початкових та похідних креслень. Початкові креслення формуються в єдиній системі координат на основі результатів вимірювань, тоді як похідні креслення створюються шляхом репродукції та доповнення спеціальним змістом. Всі креслення розділяються на два типи:

- комплект креслень земної поверхні;
- комплект креслень гірничих виробок.

План земної поверхні економічної зацікавленості гірничого підприємства складається на основі топографічної зйомки масштабом 1:2000. На цьому плані, крім топографічних даних, відображаються межі гірничого та земельного відводів, виходи корисних копалин, проектні та фактичні контури кар'єру, транспортні маршрути, межі відвалів та складів корисних копалин, пункти опорної та знімальної мережі і інші важливі дані.

Плани гірничих виробок за горизонтами гірничих робіт масштабом 1:500, якщо вони створені методами земної зйомки, є вихідними для підрахунку об'ємів гірничих робіт, контролю за їх виконанням та планування майбутніх робіт. На ці плани наносяться: координатна сітка, пункти робочої основи, контури верхньої та нижньої бровок уступу, межі місячних площ, розвідувальні лінії та виробки, геологічна та гідрогеологічна інформація, транспортні та енергетичні комунікації і т. д.

Вертикальні геологічні розрізи по лініям I-I, II-II, III-III, IV-IV (горизонтальний масштаб 1:1000, вертикальний 1:500) надають чітке уявлення про структуру залягання порід та зміни у гірничих роботах у кар'єрі. Зазвичай лінії вертикальних розрізів розташовані вздовж родовища й зв'язані з

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розвідувальними свердловинами або виробками.

Зведений план кар'єру масштабом 1:1000 є вихідним документом, на базі якого створюються плани для різних горизонтів гірничих робіт. На цьому плані відображена та ж інформація, що й на горизонтальних планах, уявлення про рельєф та географічну структуру території кар'єру.

Практично з усіх креслень маркшейдерської графічної документації створюються копії на прозорій основі для виготовлення графічних додатків до планів гірничих робіт та інших документів та проектів.

Маркшейдерські журнали і книги

На підприємстві ведуться журнали вимірювань, в яких фіксуються кутові та лінійні виміри у полігонометричних та теодолітних ходах, результати геодезичного та технічного нівелювання, виміри для визначення пунктів знімальної мережі, зйомка складів корисної копалини, нівелювання транспортних шляхів.

Обчислювальна документація, що включає розрахунки довжин сторін полігонометричних ходів, зрівнювання нівелірних ходів, обчислення висот пунктів у маркшейдерській опорній мережі, координат і висот точок у маркшейдерській знімальній мережі, об'єми корисної копалини на складах, об'єми виїмки гірської маси та корисних копалин, об'єми переміщення ґрунтів та порід під час рекультивації, каталог координат та висот точок у маркшейдерській опорній геодезичній мережі.

Крім того, всі зауваження про безпеку гірничих робіт та виявлені порушення фіксуються в книзі геолого-маркшейдерських вказівок.

4.8. Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування блоків габро при застосуванні лазерної рулетки в умовах ВКФ “БУКИ-ЛТД” у формі ТОВ

У сучасний час маркшейдерські роботи включають ряд завдань, таких як просторово-геометричні вимірювання гірничих виробок та підземних споруд,

					КМ.ДР24. 10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначення їх параметрів розташування, моніторинг стану гірничих відводів, установлення кордонів, а також облік і обґрунтування об'ємів виконаних робіт і визначення небезпечних зон. Ефективне виконання цих завдань неможливе без точного вимірювання відстаней. Тому розробка раціональних методів вимірювання відстаней на кар'єрах нерудних будівельних матеріалів є актуальною практичною задачею.

На сьогоднішній день існують такі основні групи приладів для вимірювання відстаней: мірні стрічки, оптичні далекоміри, лазерні рулетки та лазерні далекоміри.

Рулетка - це найбільш поширений інструмент для вимірювань та незамінний атрибут геодезистів, маркшейдерів та будівельників. Довговічність використання рулеток перш за все залежить від якості стрічки. Усі рулетки класифікуються за типом стрічок, серед яких:

- сталева фарбована стрічка;
- сталева фарбована стрічка з поліамідним покриттям;
- сталева стрічка з поділками, нанесеним методом травлення;
- сталева нержавіюча стрічка з поділками, нанесеним методом травлення;
- фібергласова стрічка із капроновим кордом.

Найякісніші і найтриваліші рулетки, які входять до Державного реєстру засобів вимірювань, виготовлені з нержавіючої сталі, або мають поліамідне (пластикове) покриття, що захищає стрічку від зносу і впливу навколишнього середовища, при цьому не проводить електричний струм. Такі рулетки можуть бути з корпусом відкритого або закритого типу. Для всіх рулеток цього типу доступні змінні стрічки, що дозволяють зекономити до 30% вартості рулетки.

Лазери та засновані на них технології знайшли доволі широке застосування в різних галузях науки. Використання лазерних технологій у геодезії і маркшейдерії стало останнім етапом у впровадженні лазерів у гірничу справу та будівництво. Сьогодні застосування лазерних приладів для проведення різних вимірювань та визначення положення гірничих і

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

будівельних елементів стало нормою. Висока точність та функціональні можливості лазерів значно спростили трудомісткі операції. Лазерні прилади серйозно конкурують з традиційними вимірювальними інструментами, такими як нівеліри, рулетки та рівні.

Використання лазерів у гірничій справі як вимірювальних та геодезичних приладів обумовлене їхніми унікальними властивостями та характеристиками. Світловий промінь лазера має унікальні властивості, які відрізняють його від будь-якого іншого джерела світла. Точка світла, яка знаходиться на відстані декількох десятків метрів від лазера, має такий самий розмір, як і початкова точка, чи, принаймні, її центр точно співпадає із центром самого лазерного променя. Це означає відсутність кривизни, що є типовою проблемою для багатьох оптичних приладів.

Завдяки оптичній системі лазерний промінь може бути ущільнений або розщеплений на кілька променів, кожен з яких направлений у певному, відмінному від інших, напрямку. Таким чином, лазер може формувати одночасно кілька скоординованих точок, ліній і навіть покривати всі чотири сторони прямокутника.

У середині 90-х років на ринку з'явилися компактні ручні електронні далекоміри, які відзначалися простотою в управлінні. Ці прилади використовують ефект відбиття електромагнітних коливань в оптичному діапазоні 1010-1012 кГц, що дозволяє точно вимірювати відстані. Особливо вдалі та точні моделі були представлені швейцарською фірмою «Leica» під брендом Disto.

Лазерні далекоміри Disto виявилися надзвичайно ефективними. Їхній діапазон дії складає близько 30 метрів при денному світлі для видимої лазерної плями, і до 100-180 метрів у темряві або на відбивних плівках. Похибка вимірювань становить від 1,5 до 3 мм і не залежить від відстані, що робить ці прилади дуже точними.

Час формування показів на дисплеї варіюється від 1 до 10 секунд, залежно

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від віддаленості та кольору відбивної поверхні. Живлення здійснюється за допомогою 2-4 батарейок по 1,5 В, що забезпечує можливість проведення 2-3 тисяч вимірювань при температурах від -10 до +50°C.

Враховуючи технічні можливості лазерних рулеток, такі як швидкі та точні вимірювання з відображенням детальної інформації на дисплеї, вимірювання відстаней до 80-100 метрів без візирної пластини, вимірювання кутів до $\pm 45^\circ$, надійні та прості вимірювання внутрішніх кутів, а також обчислення об'єму та площі кімнат одним натисканням кнопки, і наявність інтерфейсу Bluetooth, ці прилади мають значний потенціал.

З огляду на всі ці переваги та їхню доступну ціну, можна з упевненістю сказати, що в найближчий час лазерні далекоміри витіснять мірні стрічки при виконанні різних робіт. Вони стануть незамінними при перенесенні проектів у натуру, ремонтно-будівельних роботах, супроводі та контролі всіх етапів будівництва, виконавчій зйомці та роботах у приміщеннях. Це робить їх корисними для різноманітних будівельних компаній, геодезистів, маркшейдерів та експертних центрів, забезпечуючи високу точність та ефективність у вимірювальних завданнях.

Поєднання лазерної рулетки і теодоліту Т30 на блочних і щелепних кар'єрах для зйомки подробиць є оптимальним варіантом за вартістю та точністю. Використання цих приладів забезпечує ефективне та точне виконання вимірювальних завдань.

Для вимірювання розмірів блоків декоративного каменю найбільш доцільним є застосування лазерного далекоміра Leica Disto A6, який має такі технічні характеристики:

- Діапазон вимірювання: від 0,05 до 200 метрів
- Похибка: $\pm 1,5$ мм
- Вимірювання без відбивача на відстані до 100 метрів
- Інтегрований інтерфейс BLUETOOTH®
- Водостійке та пилозахисне виконання

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Інтегрований оптичний візир із двократним збільшенням
- Бездротова передача даних на КПК та ноутбук

Таблиця 4.3

Технічні характеристики лазерних рулеток

Фірма лазерної рулетки	Максимальне значення довжини, що вимірюється, м	Точність вимірювань, мм	Ціна, грн
Leica Disto A6	200	$\pm 1,5$	16000
Leica Disto A5	200	± 2	12362
Leica Disto A2	60	$\pm 1,5$	5121
Leica Disto D5	200	± 1	15965
Leica Disto D3	100	± 1	10102
Leica Disto D2	60	$\pm 1,5$	6358
INFINITER 40 DIY	40	± 3	4238
INFINITER 80 DIY	80	± 3	3355
Agatec AGATAPE	60	$\pm 1,5$	6287
Mettro CONDROL 100	100	± 1	8300
Mettro CONDROL 60	60	$\pm 1,5$	5369
EcoDist Plus	30	± 2	4556
Bosch DLE 70	70	$\pm 1,5$	6852
Stabila LD 400	60	$\pm 1,5$	8653
Stabila LD 300	30	± 2	5828

Можливість бездротової передачі даних дозволяє безпосередньо на місці визначати основні розміри та об'єми блоків у спеціальних програмах або за допомогою розроблених алгоритмів в Excel. Запропонована лазерна рулетка має функції, які дозволяють не лише вимірювати відстані, але й обчислювати кубатуру, об'єм та інші параметри. Це особливо корисно для вимірювання об'ємів блочної сировини.

Використання цієї лазерної рулетки автоматизує та пришвидшує роботу маркшейдера під час вимірювання об'ємів блоків. Прилад також усуває потребу в калькуляторі та блокноті для записів і обчислень. Завдяки цьому швидкість вимірювання об'ємів блоків збільшується втричі.

Отже, поєднання лазерної рулетки і теодоліта ТЗ0 є економічно вигідним і високоточним рішенням для зйомки подробиць на кар'єрах, що значно підвищує продуктивність і точність вимірювань.

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поєднання лазерної рулетки з теодолітом для здійснення маркшейдерських вимірювань

Основним недоліком лазерних портативних електронних рулеток є нестабільне ручне націлювання лазерної плями та її зовнішнє засвічення. У денний час пляма стає невидимою вже на відстані 20-30 метрів. Щоб зменшити вплив цих факторів, необхідно закріплювати корпус віддалеміра до нерухомої основи, найкраще до геодезичного приладу – теодоліта або нівеліра.

При закріпленні Disto до зорової труби поза колонкою теодоліта (рис. 4.5, а) значна маса рулетки потребує противаги. Можна також адаптувати віддалемір над містком колонки теодоліта (рис. 4.5, б), однак націлити лазерну пляму на об'єкт можна лише спостерігаючи через зорову трубу.

Для маркшейдерських робіт доцільно закріплювати лазерну рулетку Disto до корпусу зорової труби теодолітів Т30-Т15 чи нівеліра Н-3, призначених для зйомок та розмічування в радіусі до 100-200 м. Це дає переваги перед іншими способами кріплення. Для з'єднання використовується перехідна пластина із гвинтами, яка кріпиться до корпусу рулетки та гнізд на корпусі труби, для візира або рівня (рис. 4.5, в).

Деякі незручності виникають при знятті показань дисплея: оператору доводиться підніматися над теодолітом, тому для бічного доступу до пульта та огляду дисплея використовується з'єднання кутовим елементом (рис. 4.5, г).

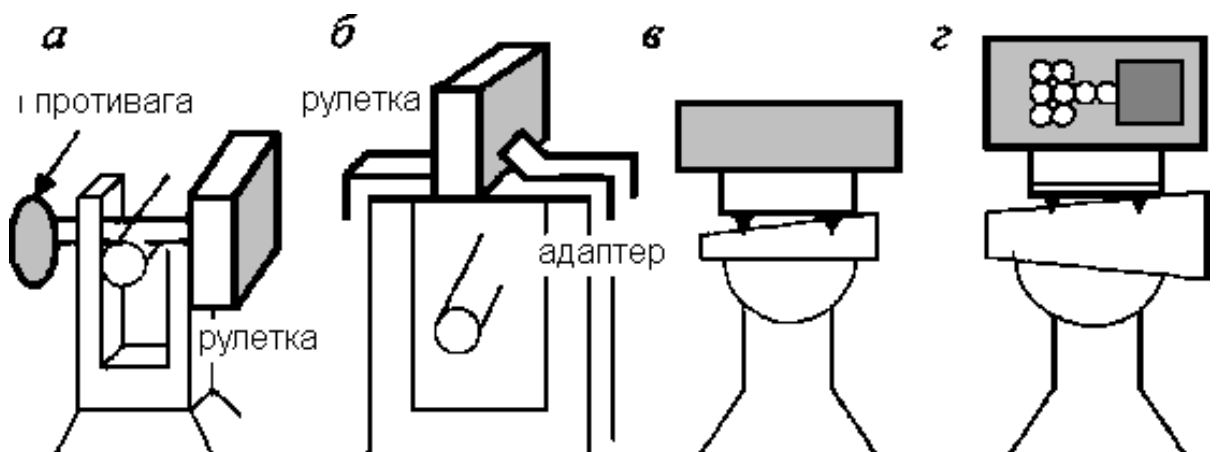


Рис. 4.5. Адаптація лазерної рулетки:

а, б – до теодолітів серії 2Т; в, г – до теодоліта 4Т30П

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При поєднанні лазерної рулетки з теодолітом необхідно:

- забезпечити паралельність осі лазерного променя та візирної осі теодоліта;
- встановити приладову поправку, порівнюючи суму промірів створів АВ. ВС з результатом загального проміру АС;
- контролювати прямі та зворотні вимірювання довжини ліній по ходу;
- якщо діапазон роботи рулетки менше за довжину шуканого відрізка, то його розбивають на певні частини (як по загальному створу, так і здійснюючи вимірювання кутів нестворності, рис. 4.6);

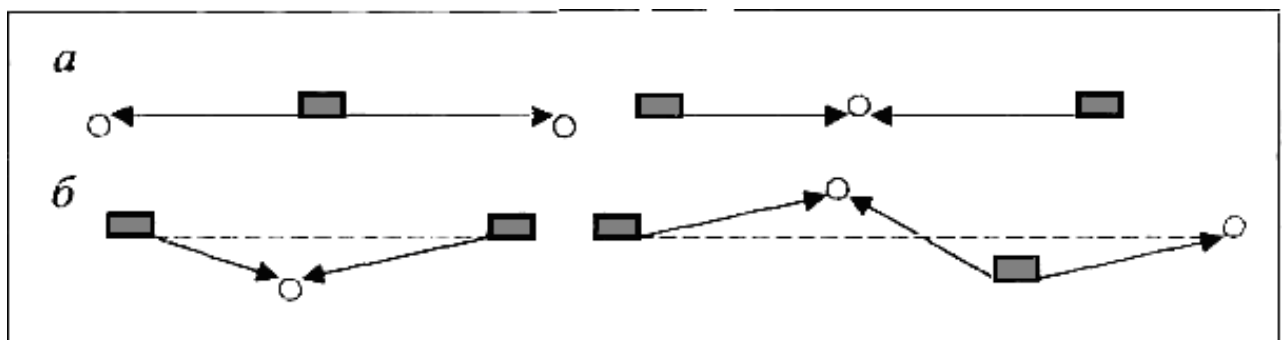


Рис. 4.6. Вимірювання лазерною рулеткою довгих ліній по частинах

- періодично знімати змонтовану при одному крузі лазерну рулетку, вимірюючи кути при двох положеннях вертикального круга.

Лазерна рулетка найбільш ефективна, коли прикріплена до теодоліта або нівеліра, для детальних зйомок і розмічувань, де важлива висока точність вимірювань довжин і великий обсяг робіт (рис. 4.7).

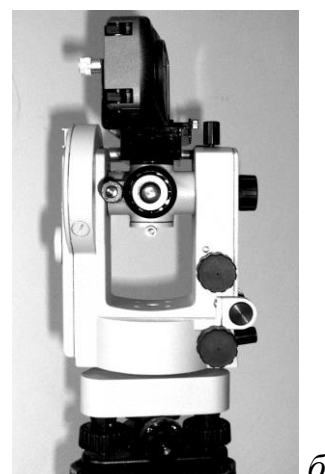


Рис. 4.7 Віддалемір в кріпленні на теодоліт 4Т 30П:

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Через перешкоди на гірничому підприємстві, щільну забудову існуючих будівель, рухомий транспорт або обладнання реальний радіус досяжності цілей рідко перевищує 50-60 м.

У маркшейдерській справі, геодезії, промисловому та цивільному будівництві, а також у транспортних потоках вимірювання довжин лазерною рулеткою здійснюються точно та доволі швидко. Діагональні виміри дозволяють контролювати правильність положення елементів. Якщо частину вимірювань необхідно виконувати від стійких основ (на великі відстані чи одночасно вимірюючи кути теодолітом), а для інших немає місця для установки, зручність і важливість лазерної рулетки, яка знімається, стає очевидною.

Використовуючи ефект дифузного відбиття, електронні прилади скорочують трудомісткість і підвищують точність лінійних вимірювань, значно змінюючи методики геодезичних робіт. Точні лазерні рулетки підходять для детальних робіт, контрольних, виконавчих зйомок, а також для створення геодезичного знімального обґрунтування та локальних розмічувальних мереж з похибками довжин ліній не більше 5-10 мм. Перспективи впровадження таких приладів особливо очевидні там, де потрібна висока точність на будь-якій відстані, а доступ до ближніх цілей ускладнений.

Враховуючи технічні можливості лазерних рулеток, які забезпечують доволі швидкі і точні вимірювання із відображенням детальної інформації на дисплеї, вимірювання відстаней до 80-100 м без візирної пластини, вимірювання кутів до $\pm 45^\circ$, надійні та прості вимірювання від внутрішніх кутів, а також обчислення об'єму та площі кімнат одним натиском клавіші та наявність інтерфейсу Bluetooth, можна з упевненістю сказати, що в найближчому майбутньому вони витіснять мірні стрічки.

Ці прилади стануть незамінними при перенесенні проектів на місцевість, ремонтно-будівельних роботах, супроводі й контролі всіх етапів будівництва,

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виконавчій зйомці та роботах у приміщеннях. Вони будуть широко застосовуватись у різноманітних компаніях, експертних центрах та інших організаціях. Лазерні рулетки забезпечують високий рівень точності та ефективності, скорочуючи час і зусилля, необхідні для вимірювань, що робить їх незамінними в сучасному будівництві та геодезії.

Завдяки своїм перевагам, лазерні рулетки сприяють підвищенню продуктивності та якості робіт. Їх використання мінімізує людські помилки, що часто трапляються при застосуванні традиційних мірних стрічок. До того ж, лазерні рулетки дозволяють зберігати і передавати дані безпосередньо на комп'ютери та інші пристрої завдяки Bluetooth, що спрощує обробку та аналіз результатів. Тому їх впровадження стане важливим кроком у модернізації процесів вимірювання у будівництві та інших галузях.

					КМ.ДР24.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Аналіз умов праці

Буківське родовище габро спеціалізується на видобуванні блочної продукції. Корисною копалиною на родовищі є незмінене габро, що відповідає вимогам ДСТУ.

Елементи системи розробки вказані в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Основні елементи системи розробки

№ п/п	Назва параметрів	Одиниця виміру	Розкривний уступ	Видобувний уступ
1	2	3	4	5
1	Кількість уступів	шт.	1	2
2	Відмітки робочих горизонтів	м	180,0	174,0 168,0 168,0 162,0
3	Висота уступів	м	6,0	6,0
4	Ширина робочого майданчику	м	22,0	31,5
5	Ширина в'їзної берми	м	15,8	13,0
6	Кут відкосу уступа: - робочого - неробочого	град. град.	60 40	90 75
7	Довжина фронту робіт	м	22 – 195	59 – 144
8	Кут погашення борта кар'єра	град.		70
9	Ширина запобіжної берми	м		6,8
10	Ширина заходки	м	6,0	3,0

Дані з таблиці підтверджують, що уступи та борти відповідають вимогам стійкості. Враховуючи гірничо-геологічні умови родовища, потужність і фізико-механічні властивості корисної копалини та розкривних порід, технологічні особливості видобування блочного каменю, а також накопичений досвід розробки родовища, обрано транспортну систему розробки з зовнішнім відвалоутворенням. Прийнято двохстадійну технологічну схему видобувних робіт, яка включає відділення монолітів від масиву, скидання їх на підоснову уступу та розділення на блоки необхідних розмірів.

					КМ.ДР24.10.05.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Линишій О.Ю.			Охорона праці та навколишнього середовища		
К. розділу		Іськов С.С.					
Керівник		Іськов С.С.					
Н. контр.		Крибаручко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Архувів
						1	9
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28		

Для вертикального транспортування блоків використовують самохідний стріловий кран вантажопідйомністю 25 т КС-5363А, а для перевезення блоків на склад та відходів у тимчасові відвали – технологічний транспорт. Рихлення скельного розкриву здійснюється методом буровибухових робіт із застосуванням шпурових зарядів. Для навантаження використовується одноковшовий екскаватор ЕО-4321Б. Відділення моноліту від масиву здійснюється невибуховим способом за допомогою тягової лебідки або гідроклинової установки. Якщо в торцевій площині моноліту відсутня природна вертикальна тріщина, штучна тріщина створюється шляхом буріння відрізних щілин буровим верстатом СБУ-100. Відділені моноліти перекидають на підшву кар'єру на м'яку щебеневу основу. Перекидання і відтягування моноліту від вибою здійснюють тяговою лебідкою або бульдозером на базі трактору Т-130. Розділення монолітів на блоки необхідних розмірів виконується невибуховим способом (гідроклин чи НРС). Під час навантаження гірської маси, на кар'єрних автодорогах, при перевезенні корисної копалини та розкривних порід, бурінні шпурів та торцевих площин, розвантаженні розкривних порід у відвали виникає пилоутворення. При роботі механізмів із двигунами внутрішнього згорання виділяються токсичні гази. Механізми, які працюють, є джерелом шуму та відповідно вібрації.

Заходи з охорони праці.

Основні заходи з охорони праці при видобуванні блочного каменю включають такі аспекти:

1. Навчання та інструктаж працівників. Усі працівники повинні пройти обов'язкове навчання з охорони праці, яке включає інструктажі з техніки безпеки, ознайомлення з правилами роботи з обладнанням і засобами індивідуального захисту. Регулярні тренінги та перевірки знань забезпечують постійну готовність працівників до безпечної роботи.

2. Забезпечення засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Працівники повинні бути забезпечені відповідними засобами індивідуального захисту,

					КМ.ДР24.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

такими як каски, захисні окуляри, рукавички, респіратори, спецодяг і взуття з антиковзкими підошвами. Всі ЗІЗ повинні відповідати стандартам безпеки і регулярно перевірятися на справність.

3. Організація безпечного робочого місця. Робочі місця повинні бути належно організовані та забезпечені необхідними знаками безпеки. Необхідно мінімізувати ризики падіння каменів, обладнання та інструментів. Усі небезпечні зони мають бути огорожені та позначені попереджувальними знаками.

4. Регулярний технічний огляд та обслуговування обладнання. Всі машини, механізми та інструменти повинні проходити регулярний технічний огляд і обслуговування. Це забезпечує їх справність і безпечну експлуатацію. Особлива увага приділяється стану бурового, вантажопідйомного та ріжучого обладнання.

5. Контроль пилоутворення та вентиляція. При роботі з каменем утворюється значна кількість пилу, тому необхідно забезпечити ефективну вентиляцію та системи пилопридушення. Використання водяних розпилювачів або систем витяжної вентиляції знижує рівень пилу в повітрі, що сприяє захисту здоров'я працівників.

6. Безпека при проведенні буровибухових робіт*. Буровибухові роботи повинні проводитися тільки кваліфікованими працівниками з дотриманням усіх норм і правил безпеки. Необхідно забезпечити достатню відстань між вибуховими зарядами і працюючими людьми, а також використовувати відповідні засоби захисту від вибухової хвилі та уламків.

7. Планування евакуаційних шляхів і аварійного реагування**: Усі працівники повинні знати евакуаційні шляхи та плани дій у випадку аварійної ситуації. На кожному робочому місці повинні бути доступні засоби першої допомоги та зв'язок для виклику екстрених служб.

8. Контроль над шкідливими факторами. При роботі з технікою, яка має двигуни внутрішнього згорання, виділяються токсичні гази. Необхідно

					КМ.ДР24.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечити контроль за викидами та провітрювання робочих зон. Використання екологічно чистих технологій і матеріалів сприяє зменшенню шкідливого впливу на здоров'я працівників.

9. Обмеження робочого часу та відпочинок. Для запобігання втоми працівників необхідно дотримуватися режиму праці та відпочинку. Регулярні перерви, обмеження робочого часу та забезпечення комфортних умов для відпочинку знижують ризик нещасних випадків через перевтому.

10. Постійний моніторинг та аудит безпеки. Регулярний моніторинг умов праці та аудит безпеки дозволяють своєчасно виявляти потенційні небезпеки і вживати необхідних заходів для їх усунення. Важливо залучати працівників до обговорення питань безпеки та враховувати їхні пропозиції щодо покращення умов праці.

Дотримання цих заходів з охорони праці сприяє забезпеченню безпечних умов роботи, зниженню ризику травматизму і професійних захворювань, підвищенню ефективності та якості виконуваних робіт.

Охорона праці та техніка безпеки при виконанні маркшейдерських та геодезичних робіт на кар'єрі

При здійсненні маркшейдерських робіт важливо дотримуватися правил безпеки, щоб забезпечити безпеку працівників і зменшити ризики аварійних ситуацій. Основні правила безпеки при виконанні маркшейдерських робіт включають:

1. Підготовка персоналу. Усі працівники, які беруть участь у маркшейдерських роботах, повинні пройти відповідне навчання та інструктаж з техніки безпеки. Вони повинні знати потенційні небезпеки та способи їх уникнення.

2. Забезпечення засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Працівники повинні бути забезпечені необхідними засобами індивідуального захисту, такими як каски, захисні окуляри, рукавички, спецодяг, взуття з металевими

					КМ.ДР24.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

носками та інші засоби залежно від умов роботи.

3. Обстеження місця робіт. Перед початком робіт необхідно ретельно обстежити місце проведення маркшейдерських робіт на наявність небезпечних зон, нестабільних ділянок, підземних комунікацій та інших потенційних загроз.

4. Дотримання інструкцій з використання обладнання. Усі прилади та інструменти, що використовуються під час маркшейдерських робіт, повинні бути в справному стані. Працівники повинні чітко дотримуватися інструкцій з їх використання.

5. Організація робочого місця. Робоче місце повинно бути організоване таким чином, щоб мінімізувати ризик падінь, зіткнень та інших небезпек. Варто уникати роботи поблизу обривів, схилів та нестабільних ділянок без відповідних заходів безпеки.

6. Забезпечення комунікацій. Працівники повинні мати постійний зв'язок з керівником робіт та іншими членами команди. У випадку роботи під землею необхідно використовувати засоби зв'язку, які дозволяють швидко повідомити про небезпеку.

7. Встановлення попереджувальних знаків і бар'єрів. Усі небезпечні зони повинні бути позначені попереджувальними знаками та огорожені бар'єрами, щоб запобігти випадковому доступу.

8. Контроль стану здоров'я працівників. Перед початком робіт працівники повинні пройти медичний огляд. Під час роботи необхідно забезпечити можливість швидкої медичної допомоги у випадку травм чи нездужань.

9. Регулярні перевірки і контроль. Керівник робіт повинен регулярно перевіряти дотримання правил безпеки, справність обладнання та інструментів, а також умови праці на об'єкті.

10. Евакуаційний план. На випадок аварійної ситуації повинен бути розроблений чіткий план евакуації, який включає маршрути виходу, місця збору та способи інформування працівників про необхідність евакуації.

					КМ.ДР24.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Проведення регулярних тренувань. Організація регулярних тренувань і навчань з аварійного реагування та надання першої допомоги допоможе працівникам бути підготовленими до можливих надзвичайних ситуацій.

12. Огляд і технічне обслуговування обладнання. Регулярне технічне обслуговування та огляд маркшейдерського обладнання забезпечують його безпечну і безперебійну роботу. Необхідно своєчасно виявляти та усувати будь-які несправності.

13. Забезпечення стабільності місцевості. При проведенні маркшейдерських робіт у нестабільних зонах або на схилах важливо вжити заходів для стабілізації ґрунту, наприклад, встановлення опор або бар'єрів.

14. Обмеження доступу сторонніх осіб. Під час виконання маркшейдерських робіт потрібно забезпечити, щоб доступ до місця робіт мали лише уповноважені працівники. Це допоможе запобігти випадковим нещасним випадкам і порушенням роботи.

15. Використання сучасних технологій. Використання новітніх технологій і обладнання, таких як лазерні рулетки та дрони, може значно підвищити точність і безпеку маркшейдерських робіт, зменшуючи необхідність роботи в небезпечних зонах.

16. Розробка детальних робочих планів. Перед початком робіт потрібно розробити детальні робочі плани, які включають етапи виконання робіт, необхідні заходи безпеки та розподіл обов'язків між працівниками.

17. Оцінка ризиків. Проведення попередньої оцінки ризиків допоможе виявити потенційні небезпеки і вжити відповідних заходів для їх мінімізації.

18. Документування та звітність. Всі проведені роботи, а також випадки порушення безпеки або аварії повинні бути задокументовані. Це дозволяє аналізувати помилки та впроваджувати поліпшення для запобігання повторення таких ситуацій.

19. Відповідальність керівництва. Керівники повинні не тільки забезпечувати дотримання правил безпеки, але й самі подавати приклад своїм

					КМ.ДР24.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підлеглим, показуючи важливість дотримання всіх вимог безпеки.

20. Залучення працівників до обговорення питань безпеки. Регулярні збори, на яких обговорюються питання безпеки, проблеми та пропозиції щодо їх вирішення, допоможуть створити культуру безпеки на підприємстві та залучити працівників до активної участі у забезпеченні безпечних умов праці.

Загалом, дотримання цих правил безпеки при здійсненні маркшейдерських робіт допоможе мінімізувати ризики для здоров'я та життя працівників, підвищити ефективність та якість виконуваних робіт, а також забезпечити відповідність нормативним вимогам і стандартам.

Охорона навколишнього середовища

Заходи щодо охорони надр розроблені відповідно до «Гірничого закону України» і Кодексу України «Про надра», забезпечують високий рівень видобування корисної копалини, захист прилеглих територій від негативного впливу гірничих робіт та відповідність всім нормативним вимогам щодо охорони надр.

Основними вимогами щодо охорони надр при розробці даного родовища є:

- Здійснення повного та комплексного геологічного вивчення надр.
- Дотримання встановленого порядку надання надр у користування, уникнення самовільного користування надрами.
- Попередження негативного впливу робіт, пов'язаних з використанням надр, збереження корисної копалини і захист від зниження її якості.
- Захист родовища від затоплення, обводнення, пожеж та інших факторів, що можуть погіршити його промислову цінність або ускладнити його розробку.
- Відновлення пошкоджених гірничими роботами територій.

Ці заходи спрямовані на забезпечення стабільної і безпечної експлуатації родовища, збереження природних ресурсів та максимальне використання його

					КМ.ДР24.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потенціалу.

Комплекс заходів щодо зменшення викидів в атмосферу

Основні заходи щодо охорони навколишнього середовища на кар'єрі наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

План заходів щодо охорони навколишнього середовища на кар'єрі на 2024 рік

№ п/п	Назва заходів	Термін виконання	Відповідальний за виконання	Прим.
1	2	3	4	5
1	Охорона водойм від забруднення кар'єрними водами: - відведення атмосферних вод за допомогою нагірної канами, що запобігає розмиванню бортів кар'єру та забезпечує їх стійкість; - під час відпрацювання кар'єру води, що відкачуються кар'єрним водовідведенням, направляються до ставка-відстійника з наступним очищенням від взважених частинок ґрунтів та нафтопродуктів; - під час роботи механізмів в кар'єрі здійснюють заходи, що виключають можливість потрапляння нафтопродуктів на поверхню землі, а заправка та ремонт обладнання проводяться у спеціально обладнаних для цього місцях	Протягом всього періоду експлуатації кар'єру	Гірничі майстри кар'єру Механік кар'єру	
2	Охорона повітряного басейну: - в залежності від освоєння вітчизняною промисловістю установок нейтралізації газів, що викидаються, застосовувати ці установки на обладнанні та механізмах з двигунами внутрішнього згорання для доведення шкідливих компонентів у відпрацьованих газах до нормативних показників; - зрошення кар'єрних автомобільних доріг для запобігання пилоутворенню	В залежності від придбання нейтралізаторів В жаркий період року	Директор кар'єру	

Заплановано два типи заходів для зменшення викидів у атмосферу:

1. Санітарно-екологічні заходи, що включають:

- Встановлення санітарно-захисної зони;
- Розміщення промислових об'єктів кар'єру та відвалів розкривних порід

з урахуванням напрямку вітрів для мінімізації виносу пилу на робочі місця.

2. Технологічні заходи, спрямовані на оптимізацію процесів і використання новітніх технологій для зменшення емісій і поліпшення якості повітря.

До технологічних заходів віднесені:

- Використання методів невибухового розділення монолітів на блоки, таких як буроклиновий метод або застосування невибухових руйнуючих засобів (НРЗ), а також мінімізація обсягів вибухових робіт при відокремленні монолітів від масиву.

- Застосування зрошення забоїв свердловин і шпурів для зменшення пиловиділення.

- Полив кар'єрних автодоріг в теплий період року для очищення їх від пилу і бруду за допомогою води.

- Використання спеціалізованих бурових станків з високим ступенем пиловідведення.

Методи і засоби контролю стану повітряного басейну охоплюють встановлення реєструвальних пристроїв згідно з вимогами "Типової інструкції з організації системи контролю промислових викидів в атмосферу у промислових галузях". Контроль здійснюється угода з районними та іншими компетентними організаціями СЕС в обговорених термінах.

					КМ.ДР24.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Підприємства та організації під час укладання трудової угоди визначають для кожного працівника розмір тарифної ставки (посадового окладу), види доплат, компенсаційні та гарантовані виплати, передбачені чинним законодавством. Відповідно до статті 1 Закону України «Про оплату праці», заробітна плата – це винагорода, визначена, як правило, в грошовому еквіваленті, яку згідно з трудовою угодою власник чи уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану роботу.

Заробітна плата складається з основної, додаткової, інших заохочувальних та компенсаційних виплат. На підприємствах недержавної форми власності та об'єднаннях оплата праці здійснюється відповідно до положень, передбачених установчими документами, і з дотриманням норм та гарантій, встановлених чинним законодавством. Держава відповідно до Закону України «Про оплату праці» регулює оплату праці працівників підприємств усіх форм власності, встановлюючи розмір мінімальної заробітної плати, інші державні норми і гарантії, а також запроваджуючи прогресивне оподаткування доходів громадян.

На спеціалізованому управлінні робітничих підприємств ВКФ “БУКИ-ЛТД” у формі ТОВ розрахунок заробітної плати здійснюється відповідно до робочого режиму підприємства (260 робочих днів з однією робочою зміною), кількості працівників, зайнятих на підприємстві на даний момент, та тарифної ставки кожного працівника за окремою професією (див. табл. 6.1). Оскільки Буківське родовище габро належить ВКФ “БУКИ-ЛТД” у формі ТОВ, у цьому розділі будуть використовуватися економічні показники, взяті безпосередньо із кар'єру, що забезпечує точність та актуальність даних.

					КМ.ДР24.10.06.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Линишій О.Ю.			Економічна частина проекту				Літ.	Арк.	Архувів		
К. розділу		Іськов С.С.									1	6	
Керівник		Іськов С.С.							«Житомирська політехніка», 184 «Грицицька», гр.ГГ-28				
Н. контр.		Крибаручко А.О.											
Зав. каф.		Шлапак В.О.											

Таблиця 6.1

Штатний розклад кар'єру

№ п/п	Назва підрозділу	Посада	Код за КП	Кількість штатних одиниць	Посадовий оклад, грн	Місячний фонд, грн
1	2	3	4	5	6	7
1.	Адміністрація	Менеджер зовнішньо-економічної діяльності		3	8999.32	26997.96
		Начальник кар'єру	1210.1	1	13450.07	13450.16
		Гірничий майстер	1222.7	1	9444.720	9444.54
		Маркшейдер	2147.2	0,5	9889.76	4944.88
		Геолог	2114.2	0,5	9889.76	4944.88
2.	Виробничий персонал	Бурильник шпурів	8113	8	7661.62	61293.00
		Різальник каменю	8112	4	7661.62	30646.50
		Оператор установки «Триммер»	8113	2	7661.62	15323.25
		Оператор установки «Сплінт»	8113	2	7661.62	15323.25
3.	Обслуговуючий персонал	Машиніст навантажувача	8334	2	7661.62	15323.25
		Електрик	7137	2	6672.78	13345.75
		Водій	8332	3	6672.78	20018.17
		Завідувач складу	1226.2	0,5	6825.2	3412.6
		Машиніст компресорної установки	8113	2	6672.78	13345.75
		Машиніст екскаватору	8111	2	7661.62	15323.25
Всього:				33,5	–	263137.224

Місячний фонд заробітної плати підрозділу Буківського кар'єру складає 263137.224 грн.,

					КМ.ДР24.10.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.2

Основні техніко-економічні та гірничо-технологічні показники

№ п/п	Назва ТЕП	Параметри
1	2	3
1	Термін відпрацювання запасів	63,3 роки
2	Площа родовища	4,1 га
3	Площа кар'єру	4,15
4	Балансові запаси: незмінене габро (основна корисна копалина) порушене вивітрюванням інтенсивно тріщинувате габро (супутня корисна копалина)	635 тис. м ³ 31,0 тис. м ³
5	Втрати корисної копалини: незмінене габро	97,2 тис. м ³
6	Промислові (видобувні) запаси: незмінене габро порушене вивітрюванням інтенсивно тріщинувате габро	537,8 тис. м ³ 31,0 тис. м ³
7	Коефіцієнт втрат	0,153
8	Коефіцієнт видобування	0,847
9	Розкривні породи	пухкі представлені ґрунтово-рослинним покривом, глинистими пісками, корою вивітрювання (жорствою) загальною потужністю від 0 до 4,3 м, при середній – 0,98 м
10	Об'єм розкривних порід в межах кар'єрного поля: всього у т. ч. ґрунтово-рослинний покрив	203,5 тис. м ³ 9,0 тис. м ³
11	Вихід блоків з гірської маси	29,4%
12	Річна потужність кар'єру - по основній копалині - по блоках ($V_{дб}$) - по розкриву	8500 м ³ 2500 м ³ 2000 м ³
13	Промисловий коефіцієнт розкриву	0,379 м ³ /м ³
14	Режим роботи кар'єру: - по розкриву - по видобуванню	сезонний, 105 робочих днів за рік, з перервним робочим тижнем в одну зміну, тривалість зміни – 8 год. цілорічний, 260 робочих днів за рік, з перервним тижнем в одну зміну, тривалість зміни – 8 год.
15	Середньорічний об'єм розкривних робіт в перші 5 років розробки: - пухких - скельних	23,7 тис. м ³ 3,602 тис. м ³

16	Система розробки	транспортна із зовнішнім відвалоутворенням
----	------------------	--

Продовження таблиці 6.2

1	2	3
17	Параметри розробки: <u>розкрив</u> - кількість уступів - висота уступів, м - кути укосів уступів, град.: робочих неробочих - ширина робочої площадки, м - довжина фронту робіт, м <u>видобування</u> - кількість уступів - висота уступів, м - кути укосів уступів, град.: робочих неробочих - ширина робочої площадки, м - довжина фронту робіт, м	1-2 2,0-4,0 60 40 22 55-185 4 1,0-6,0 90 75 31,5 33-167
18	Спосіб підготовки і відокремлення блоків від масиву	Добування блоків проводиться в одну або дві стадії. Блоки (моноліти) відокремлюються від масиву шляхом утворення щілин по торцям і підриванням невеликих зарядів димного пороху в шпурах по лінії наміченого відколу. Буріння шпурів проводиться ручними перфораторами ПП-36В, відрізної щілини – буровим верстатом СБУ-100. Відокремлення блоків (монолітів) від масиву також може проводитися за допомогою НРЗ або гідроклинової установки.
19	Отримання товарних блоків	Розділення монолітів на товарні блоки – з допомогою НРС, ручним буроклиновим способом або за допомогою гідроклинової установки. Вертикальний транспорт здійснюється самохідним стріловим краном КС-4561А, відтягування блоків від вибою – бульдозером ДЗ-117А або за допомогою лебідки ТЛ-8/800, навантаження відходів від добування блоків – екскаватором ЭО-4321Б.

					КМ.ДР24.10.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3
20	Розкривні роботи: - ґрунтово-рослинний шар - породи пухкого розкриву - породи скельного розкриву (супутня корисна копалина)	розробляється селективно бульдозером ДЗ-117А і складається в окремі тимчасові бурти з метою використання для рекультивації розробляється екскаватором ЭО-4321Б, допоміжні роботи виконуються бульдозером ДЗ-117А розробляється разом з основною корисною копалиною і відокремлюється при розділенні монолітів на товарні блоки
21	Відвали розкривних порід	пухкі розкривні породи відсипаються в зовнішні відвали
22	Кар'єрний транспорт	автомобільний, технологічний. Для транспортування блоків, відходів при добуванні блоків і розкривних порід використовуються автосамоскиди КрАЗ-256Б вантажопідйомністю 12 т.
23	Радіус небезпечної дії при вибухових роботах	200 м
24	Водовідлив	механічний
25	Явочний склад виробничих робітників	15 чол.
26	Термін забезпеченості підприємства	більше 25 років
27	Виробничі фонди	3506 тис. грн.
28	Експлуатаційні витрати - річні - на 1 м ³	4282,88 тис. грн. 1713,15 грн.
29	Вартість продукції: - річної (P_{np}) - 1 м ³ блочного каменю ($P_{бл}$)	5836,5 тис. грн. 2334,6 грн.
30	Річний прибуток, що оподатковується (Π_p)	1553,62 тис. грн.
31	Податок з прибутку (T)	388,41 тис. грн.
32	Чистий річний прибуток	1165,21 тис. грн.
33	Рівень рентабельності	15%
33.1	По валовому прибутку: - до собівартості - до виробничих фондів	36,3% 44,3%
33.2	По чистому прибутку: - до собівартості - до виробничих фондів	27,2% 33,2%

Річна вартість продукції (P_{np}):

$$P_{np} = V_{бл} \cdot P_{бл} \quad (6.1)$$

					КМ.ДР24.10.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{np} = 2500 \text{ м}^3 \cdot 2334,6 \text{ грн./м}^3 = 5836,5 \text{ тис. грн.}$$

Податок з прибутку (T):

$$T = \Pi_p \cdot 25\% \quad (6.2)$$

$$T = 1553,62 \text{ тис. грн.} \cdot 25\% = 388,41 \text{ тис. грн.}$$

Чистий річний прибуток (Π_q):

$$\Pi_q = \Pi_p - T \quad (6.3)$$

$$\Pi_q = 1553,62 \text{ тис. грн.} - 388,41 \text{ тис. грн.} = 1165,21 \text{ тис. грн.}$$

					КМ.ДР24.10.06.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 удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування блоків габро при застосуванні лазерної рулетки в умовах ВКФ “БУКИ-ЛТД” у формі ТОВ.

Лазерна рулетка забезпечує високоточні вимірювання відстаней і кутів, що є критично важливим для створення детальних тривимірних моделей родовища та планування робіт з видобування габро. Це дозволяє оптимізувати розробку родовищ, зменшуючи втрати матеріалу і підвищуючи продуктивність праці. Крім того, лазерна рулетка скорочує час, необхідний для проведення вимірювань, що сприяє більш оперативному прийняттю рішень та ефективному використанню ресурсів. Використання лазерної рулетки також підвищує безпеку праці, оскільки дозволяє маркшейдерам проводити вимірювання на відстані, мінімізуючи їхню присутність у небезпечних зонах. Інтеграція лазерних вимірювань з сучасними програмними продуктами для обробки геоданих дозволяє автоматизувати процеси збору та аналізу даних, що знижує ймовірність помилок і підвищує точність прогнозів та планування видобувних робіт. Враховуючи економічні вигоди від підвищення ефективності та зниження витрат, а також зменшення екологічного впливу завдяки більш раціональному використанню ресурсів, застосування лазерної рулетки є надзвичайно актуальним для маркшейдерської служби кар'єру. Таким чином, впровадження лазерної рулетки в маркшейдерські роботи при видобуванні блоків габро сприяє розвитку галузі, забезпечуючи її сталий розвиток, підвищуючи ефективність та безпеку виробничих процесів.

					КМ.ДР24.10.ВК.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Линишій О.Ю.			Висновки	Літ.	Арк.
К. розділу		Іськов С.С.					Аркушів
Керівник		Іськов С.С.					1
Н. контр.		Крибаручко А.О.					1
Зав. каф.		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр.ГГ-28	

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакка М.Т. Організація і планування маркшейдерських та гірничих робіт. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 356 с.
2. Бакка М.Т., Шлапак В.О. Маркшейдерська справа: навчальний посібник. – Житомир: ВВ ЖДТУ, 2006. – 276 с.
3. Бакка М.Т., Кириченко М.Т. Основи маркшейдерської справи. Навчальний посібник. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2005. – 124 с.
4. Бакка М.Т., Назаренко В.О. Маркшейдерське забезпечення відкритих гірничих робіт. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.
5. Боровий В.О., Літнарів Р.М. Геодезичні прилади. Конспект лекцій для студентів спеціальностей 6.07 09 04 “Землевпорядкування та кадастр”, 7.07 09 08 “Геоінформаційні системи і технології”. ЧДІЕіУ, Чернігів, 2003, - 223с. Видання друге, виправлене і доповнене.
6. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.
7. Гриб О. М., Гращенкова Т. В. Г 82 Геодезія (частина 1): конспект лекцій. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2022. 221 с. URL: http://eprints.library.odku.edu.ua/10409/1/HrybOM_HrashenkovaTV_Geodeziya_%28Ch.1%29_KL_2022_221.pdf
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.)

					КМ.ДР24.10.С/Л.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Лінивий О.Ю.			Список літератури	Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Іськов С.С.					1	4	
Керівник		Іськов С.С.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицтво», гр.ГГ-28			
Н. контр.		Криворучко А.О.							
Зав. каф.		Шлапак В.О.							

10. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
11. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.
12. Ткачук К.Н. Охорона праці. – К.: Освіта, 1998. – 320 с.
13. Alkan, B., Vera, D. A., Ahmad, M., Ahmad, B., & Harrison, R. (2018). Complexity in manufacturing systems and its measures: a literature review. European J. of Industrial Engineering (EJIE), 12(1), 116-150.
14. Herszon, L., & Keraminiyage, K. (2014). Estimates of changes in technical systems and their impact on cost and duration, based on structural complexity. Procedia CIRP, 55(2016), 35-40. Режим доступу <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.033>.
15. Siegerta, J., Schlegela, T., Zarcoa, L., Miljanovica, B., Meykea, A., & Bauernhansla, T. (2020). Ultra-flexible Factories: An Approach to Manage Complexity. Procedia CIIIRP, 93, 329-334.
16. Лазерні далекоміри: повний посібник з вибору та використання. (опубліковано 11-10-2023) URL: <https://nadzor.ua/uk/blog/teplovizionnoe-oborudovanie/lazernye-dalnomery-polnoe-rukovodstvo-po-vyboru-i-ispolzovaniu> (дата звернення 15.05.24)
17. Лазерні прилади URL: <https://www.bosch-professional.com/ua/uk/novyny-blog/vymiryuval-na-texnika/messen.html> (дата звернення 15.05.24)
18. ЛАЗЕРНІ ПРИЛАДИ ТА СИСТЕМИ (конспект лекцій) URL: https://archer.chnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4004/1/konspekt_syst.pdf (дата звернення 15.05.24)
19. Основні вимоги щодо виконання маркшейдерських робіт та завдання маркшейдерської служби гірничого підприємства. Управління Держпраці. URL: <https://oppb.com.ua/news/osnovni-vymogy-shchodo-vykonannya-marksheyderskyh-robit-ta-zavdannya-marksheyderskoyi-sluzhby> (дата звернення 15.05.24)

					КМ.ДР24.10.С/ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20. Програмне забезпечення у маркшейдерії. Інститут геології. URL: <https://insgeo.com.ua/programne-zabezpechennia/> (дата звернення 15.05.24)

21. Нестеренко С. Г. Електронні геодезичні прилади : конспект лекцій (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій) / С. Г. Нестеренко, А. А. Євдокімов, О. О. Воронков ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 102 с. URL: <https://eprints.kname.edu.ua/60950/1/2019%2017Л%20репоз%20ЕГП.pdf>

22. Мацко П. В. Космічна геодезія. Глобальні супутникові навігаційногеодезичні системи в землевпорядкуванні / П. В. Мацко. – Херсон: Айлант, 2002. – 44 с.

23. Конспект лекцій з дисципліни «Супутникова геодезія» (для студентів 4 курсу денної форми навчання, спеціальності 7.070900 «Геоінформаційні системи та технології»)/Авт. Шумаков Ф.Т. – Х., ХНАМГ, 2009. – 88 с. (Укр. мов.)

24. Лук'яненко М. Можливості використання супутникової апаратури вітчизняного виробника в геодезичних роботах / М. Лук'яненко, А. Кривовяз, О. Орел // Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва : зб. наук пр. Львів, 2001. – С. 74–78.

25. Костецька Я. М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади : підручник для студентів геодезичних спеціальностей вузів. – Львів : ІЗМН, 2000. – 324 с.

26. Панчук Ю. М., Бялик І. М., Янчук О. Є. Інженерна геодезія: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2012. 337 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2185/1/724031%20zah.pdf> (дата звернення: 17.05.2024).

27. Земельний кодекс України від 25.10.1995 р. № 2768-III. Електронний ресурс. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 17.05.2024).

					КМ.ДР24.10.С/Л/ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

28. Дмитрів О. П. Геодезія. Частина I : навч. пос. Рівне : НУВГП, 2019. 166 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/16813/> (дата звернення: 17.05.2022).

29. Геодезія : навч. пос. / Горлачук В. В., Семенчук І. М., Анисенко О. В., Мацко П. В. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 252 с.

30. Дарчук К. В., Мельник А. А. Топографія з основами геодезії : навч. пос. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. 148 с.

31. Войтенко С. П. Інженерна геодезія : підручник. 2-ге вид., виправ. і доп. Київ : Знання, 2012. 574 с.

32. Стукальський В. П., Шаргар О. М. Основи інженерної геодезії. Навчальний посібник. Одеса: ВМВ, 2015. 230 с.

					КМ.ДР24.10.С/Л.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

