

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Геометризація якісних показників габроїдних порід в умовах
родовища «РУДНЯ ШЛЯХОВА»

Виконав: студент 4 курсу,
групи ГГ-29
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма
«Гірництво»

 Бокша Кирило Ігорович

 Керівник: Побігайло Д.П.

 Рецензент: Криворучко А. О.

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)

“09” квітня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Бокші Кирилу Ігоровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Геометризація якісних показників габроїдних порід в умовах родовища «РУДНЯ ШЛЯХОВА»

Керівник роботи

Побігайло Діана Петрівна

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “01” 04 2025 р. №129/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи:

Робочий проект розробки родовища “Рудня Шляхова”, документація підприємства, графічні матеріали розробки родовища “Рудня Шляхова”, геологічний звіт родовища “Рудня Шляхова”

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, Геометризація якісних показників габроїдних порід в умовах родовища “Рудня Шляхова”

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

Зведено-суміщений план, геологічний розріз, технологічна схема розробки родовища, опорна мережа, Геометризація якісних показників габроїдних порід в умовах родовища “Рудня Шляхова”

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Побігайло Д.П.	<i>Д.П. Побігайло</i>	<i>Д.П. Побігайло</i>
2	Побігайло Д.П.	<i>Д.П. Побігайло</i>	<i>Д.П. Побігайло</i>
3	Побігайло Д.П.	<i>Д.П. Побігайло</i>	<i>Д.П. Побігайло</i>
4	Побігайло Д.П.	<i>Д.П. Побігайло</i>	<i>Д.П. Побігайло</i>
5	Побігайло Д.П.	<i>Д.П. Побігайло</i>	<i>Д.П. Побігайло</i>
6	Побігайло Д.П.	<i>Д.П. Побігайло</i>	<i>Д.П. Побігайло</i>

7. Дата видачі завдання _____

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

Бокша К. І.
(підпис)

Бокша К. І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Д.П. Побігайло
(підпис)

Побігайло Д.П.

(прізвище та ініціали)

Я, Бокша Кирило Ігорович, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: **Геометризація якісних показників габроїдних порід в умовах родовища «РУДНЯ ШЛЯХОВА»** 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».

«16» 06. 2025 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	8
1.1. Загальні відомості	8
1.2. Стратиграфія і літологія	9
1.3. Геологічна будова родовища	12
1.4. Характеристика корисної копалини	15
1.5. Гідрогеологічна характеристика родовища	16
1.6. Підрахунок запасів та межі родовища	17
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
2.1. Загальні положення.....	19
2.2. Вибір системи розробки та технологічної схеми видобувних робіт	21
2.3. Розкривні роботи.....	25
2.4. Видобувні роботи.....	28
2.5. Відвалоутворення.....	35
2.6. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами	37
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	39
3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища	39
3.2. Планова зйомочна основа	40
3.3. Висотна зйомочна основа.....	41
3.4. Закріплення пунктів полігонометрії та конструкція центрів геодезичних пунктів	44
3.5. Камеральні роботи	46
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ	48

					КМ.ДР25.04.ЗМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст		
Студент		Бокша К.І.					
К. розділу		Побігайло Д.П.					
Керівник		Побігайло Д.П.					
Н. контр.		Криворучко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	2
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29		

4.1. Організація геолого-маркшейдерської служби на підприємстві	48
4.2. Характеристика знімальної основи в кар'єрі	50
4.3. Зйомка подробиць у кар'єрі	53
4.4. Маркшейдерський контроль об'ємів виконаних гірничих робіт.....	57
4.5. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства.....	59
4.6. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей і спусків	61
4.7. Облік рухомості балансових запасів	62
4.8. Геометризація якісних показників габроїдних порід в умовах родовища “Рудня Шляхова”.....	63
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	69
5.1. Аналіз умов праці.....	69
5.2. Основні заходи з охорони праці	71
5.3. Охорона навколишнього середовища	76
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	82
6.1. Загальні положення.....	82
6.2. Витрати на матеріали і паливо.....	84
6.3. Розрахунок амортизаційних відрахувань	85
6.4. Інші витрати.....	85
6.5. Розрахунок усіх витрат висновки	85
ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	88
ДОДАТКИ.....	92

ВСТУП

Природний камінь і вироби з нього використовуються людством з давніх часів як один із основних і надійних будівельних матеріалів завдяки своїй міцності, довговічності та естетичним якостям. Камінь застосовувався не лише для будівництва, а й для виготовлення різноманітних інструментів праці. Одним із найбільш поширених і затребуваних видів каменю є облицювальний, який використовується для створення архітектурних елементів та оздоблення. Широка палітра природного каменю дає можливість архітекторам втілювати найрізноманітніші ідеї, створюючи унікальні фасади будівель, а також оригінальні інтер'єри для внутрішніх приміщень. Завдяки своїм особливим властивостям, вироби з каменю часто стають візитівками архітектурних пам'яток і навіть унікальними символами культури, легко запам'ятовуються і викликають захоплення.

Природний камінь і досі залишається важливим матеріалом для будівництва, і багато з історичних та сучасних споруд побудовані саме з його використанням. Техніка видобування та обробки природного облицювального каменю значно відрізняється від інших видів гірничих робіт і вимагає застосування спеціальних технологій, обладнання та методів. Процес видобування облицювального каменю є справжнім поєднанням гірничої майстерності та інженерної думки, що вимагає глибоких знань з гірничої справи, геології, маркшейдерії та інших спеціальних наук.

Сучасні науково-технічні досягнення дозволяють значно підвищити продуктивність видобутку та обробки каменю, а також знизити витрати на добування сировини, що робить виробництво природного каменю економічно вигіднішим і менш затратним. Завдяки інноваціям, процес обробки каменю став більш ефективним, а витрати на виробництво суттєво зменшуються, що дозволяє покращити роботу каменевидобувних підприємств.

					КМ.ДР25.04.ВС.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Бокша К.І.			Вступ	Літ.		Арк.	Аркушів
К. розділу		Побігайло Д.П.						1	2
Керівник		Побігайло Д.П.				«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29			
Н. контр.		Криворучко А.О.							
Зав. каф.		Шлапак В.О.							

Україна займає одне з перших місць у світі за обсягами видобутку декоративного каменю, входячи до першої десятки світового рейтингу. Проте більшість цієї сировини споживається на внутрішньому ринку, і лише невелика частина експортується за кордон. Цей факт свідчить про великий потенціал цієї галузі для економіки країни, адже експорт природного каменю може значно збільшити прибутки та допомогти Україні зайняти лідерські позиції на світовому ринку.

При розподілі покладів природного каменю по території України очевидно, що найбільша їх концентрація знаходиться в Житомирській області, в межах Коростенського плутону Українського кристалічного щита, де розташовано близько 90% покладів. Це робить Житомирську область однією з ключових для видобутку декоративного каменю в Україні.

Процес планування видобування природного каменю потребує детальної та точної оцінки якості сировини. Оскільки природний камінь має значну просторову мінливість якості, то для ефективного ведення видобувних робіт необхідно проводити детальне дослідження характеристик кожного покладу. Це включає в себе геометризацію якісних показників родовищ декоративного каменю, щоб правильно оцінити потенціал кожного блоку і максимізувати ефективність видобування. Врахування всіх аспектів якості та їх змін по гірничому фронту дозволить не тільки підвищити продуктивність, але й знизити витрати на обробку сировини.

Пояснювальна записка: 92 с., 16 табл., 12 рис., 31 джерел.

Об'єкт дослідження: родовище габро «Рудня Шляхова».

Предмет дослідження: процес геометризації ділянки Зарічна-1 родовища габро «Рудня Шляхова».

Практичне значення роботи полягає у геометризації якісних показників габроїдних порід в умовах родовища «Рудня Шляхова».

					КМ.ДР25.04.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості

Адміністративно ділянка Зарічна-1 родовища габро «Рудня-Шляхова» входить до складу Володарськ-Волинського району Житомирської області.

Родовище знаходиться за 0,8 км на північний схід від села Рудня-Шляхова. Географічні координати кутових точок родовища наведено нижче:

- Північна широта, східна довгота:

- 50°37'51", 28°27'02"
- 50°37'58", 28°26'50"
- 50°38'06", 28°26'52"
- 50°38'06", 28°27'04"

Найближча залізнична станція Нова Борова розташована на відстані 20 км на північний схід від родовища. За 10 км на схід від нього проходить автомагістраль Житомир-Коростень. Родовище розташоване на неорних землях запасу Володарсько-Волинської селищної ради.

У геоструктурному відношенні ділянка Зарічна-1 родовища габро «Рудня-Шляхова» знаходиться в південній частині Володарськ-Волинського масиву основних порід Коростенського Плутону. Геологічно родовище складається із середньо-протерозойських інтрузивних порід габро-анортозитової формації, які перекриті корою вивітрювання та осадовими утвореннями четвертинного віку. Протяжність родовища становить кілька кілометрів, зокрема, по горизонту воно може сягати понад 25 метрів у глибину.

Геологічна структура родовища складається з таких основних елементів (зверху вниз):

- Малогумусний, дерново-підзолистий ґрунтово-рослинний шар, що має потужність від 0 до 0,3 м. Цей шар містить рослинність, що характерна

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Бокша К.І.			Геологічна характеристика родовища			Літ.	Арк.		Аркушів		
К. розділу		Побігало Д.П.								1	10		
Керівник		Побігало Д.П.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29					
Н. контр.		Криворучко А.О.											
Зав. каф.		Шлапак В.О.											

2. для лісових зон, та є важливим для рекультивації земель після видобутку корисних копалин.
3. Піски тонкозернисті, суглинки з включенням уламків кристалічних порід, потужністю від 1,8 до 7,3 м. Ці породи формуються на ділянках, де води та ерозія поступово переносять дрібні частинки гірських порід, утворюючи родючі ґрунти.
4. Глиниста кора вивітрювання (жорства), потужністю від 0 до 1,8 м. Цей шар відзначається значною кількістю глинистих часток, які утворюються в процесі вивітрювання магматичних порід.
5. Габро незмінене інтенсивно тріщинувате, що віднесене до супутньої корисної копалини, потужністю від 0,4 до 1,8 м. Тріщини в габро надають корисні властивості для видобутку щебеню, що використовуються у будівництві доріг та інших інфраструктурних об'єктах.
6. Габро незмінене (основна корисна копалина), потужністю від 21,2 до 25,7 м до горизонту підрахунку (відмітка +188 м). Це основний шар родовища, що є джерелом високоякісного габро, яке використовується в будівництві, для виробництва щебеню та інших будівельних матеріалів.

1.2. Стратиграфія і літологія

Геоструктурно район робіт розташований в межах північно-західної частини Українського щита, в південно-східній частині Волинського геоблоку. В геологічній будові району присутні інтрузивні та метаморфічні породи, кора їх вивітрювання, а також осадові утворення мезозойського, кайнозойського та четвертинного віку, які покривають основні породи. Безпосередньо в межах району робіт знаходяться інтрузивні породи докембрійського віку, що залягають під малопотужним чохлом осадових утворень четвертинного віку.

Кристалічні породи, що виходять на денну поверхню, зустрічаються

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здебільшого в долинах річок і низинах, а в рідших випадках – на вододілах. Осадкові породи мезозойської та кайнозойської ери на досліджуваній території мають обмежене поширення і зустрічаються переважно в палеодепресіях фундаменту. Четвертинні відклади поширені практично повсюдно і формують зандровий шар.

Родовище габро "Рудня Шляхова" знаходиться в південно-східній частині Волинського масиву основних порід, що є важливим структурним елементом Коростенського плутону. Відповідно, в самій будові кристалічного фундаменту як і самого родовища, так й прилеглих територій, активно беруть участь саме інтрузивні породи Коростенського комплексу, що належать до нижньопротерозойського віку.

Склад порід родовища можна поділити на дві основні групи:

I група — більш древня, представлена породами габро-анортозитової формації, зокрема періодитами, габро, габро-норитами, норитами, габро-анортозитами та анортозитами. Окрім них, до цієї групи належать більш молоді породи – граніти. На контактах між кислими і основними породами часто зустрічаються гібридні породи.

II група — більш молода, яка складається з гібридних порід, що виникли в результаті дії гранітної магми саме на породи габро-анортозитової формації. Ці породи включають дайкові та жилкові тіла як основного, так й кислого складу, а також продукти постмагматичних, метасоматичних та гідротермальних змін.

Характерною особливістю інтрузій родовища є їх так званий платформний характер. Самім же гранітоїдам притаманні типові гіпабісальні продукти, характерні для платформених структур. Для порід родовища властива підвищена залізистість темнокольорових мінералів, а також вищий вміст кремнієвої кислоти, лугів, фтору, фосфору та, особливо, титану.

У межах району робіт породи саме габро-анортозитової формації займають панівне становище, зокрема серед них переважають габро-

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

анортозити, що утворюють великі площі. Габро-анортозити є крупнозернистими порфіровидними породами темно-сірого кольору, неоднорідними за складом та структурою.

Анортозити мають лейкократову структуру, є майже моно мінеральними, крупнозернистими слабо порфіровидними породами темно-сірого до майже чорного кольору. Вони утворюють невеликі тіла із поступовими переходами в габро-анортозити, габро-норити, габро та дрібно-середньозернисті відміни темно-сірого кольору, часто із дещо зеленуватим відтінком.

Габроїди зазвичай розміщуються по периферії Волинського масиву, приурочені до лінійно витягнутих зон. Габроїдні тіла мають жилородібну форму, доволі часто витягнуті в північно-західному чи субмеридіональному напрямі із крутим падінням на південь чи на південний захід. Відкрита потужність цих тіл може досягати 85 м. Контакти габро з вміщуючими породами є поступовими або чіткими, в той час як контакти габро-норитів в багатьох випадках чіткі, інтрузивні.

Кора вивітрювання кристалічних порід розвинена майже всюди, виключення лише в місцях безпосередньо виходу кристалічних порід на денну поверхню. Вона представлена переважно жорствою, дещо рідше каоліном. Потужність кори вивітрювання коливається від часток метра на ділянках із малою тектонічною діяльністю до 11–24 м у зонах так званих розривних тектонічних порушень.

Мезозойські відклади переважно представлені нерозчленованими утвореннями сеноманського та туронського ярусів, утвореними кремнистими пісковиками, кременями і глауконіт-кварцевими пісками. Ці породи залягають ізольовано, у вигляді острівців. Загальна потужність цих відкладів може досягати 1,3–2,4 м.

Четвертинні відклади розповсюджені по всій території. Вони представлені серією осадових порід різних генетичних типів, таких як пізньольодовикові піски та суглинки, алювіальні піски, озерно-алювіальні

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

суглинки та глини, а також багнові суглинки. Загалом потужність четвертинних відкладів варіюється в межах від 1,3 до 1,9 м, в окремих місцях досягаючи 5,3 м.

В межах кристалічного фундаменту району робіт можна виділити дві області, що відрізняються за генезисом, петрографічними особливостями вміщуючих порід, характером та масштабом метаморфізму, що також має важливе значення для геологічної характеристики даного району.

1.3. Геологічна будова родовища

Геоструктурно ділянка Зарічна-I родовища габро «Рудня Шляхова» розташована в південній частині Волинського масиву основних порід Коростенського Плутону. В геологічній будові родовища беруть участь середньо-протерозойські інтрузивні породи габро-анортозитової формації, які перекриті корою їх вивітрювання та осадовими утвореннями четвертинного віку.

- Структура родовища має таку послідовність порід (зверху вниз):
- Малогумусний, дерново-підзолистий ґрунтово-рослинний шар потужністю від 0,1 до 0,25 м.
- Піски тонкозернисті та суглинки, із включенням уламків кристалічних порід, потужністю від 1,6 до 7,5 м.
- Глиниста кора вивітрювання (жорства) потужністю від 0,1 до 1,8 м.
- Габро незмінене, інтенсивно тріщинувате, що відноситься до супутніх корисних копалин, з потужністю від 0,3 до 1,9 м.
- Незмінене габро (є основною корисною копалиною), потужність якого варіюється від 21,3 до 25,8 м до горизонту підрахунку (відмітка +188 м).

У ході геологічної зйомки району було виявлено значну кількість тектонічних порушень різної протяжності та орієнтації. Розподіл і орієнтація цих розривних порушень не залежать від стратиграфо-літологічної

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

характеристики порід фундаменту. Порушення часто перетинають контакти між різними породами, але особливості простягання смуг порушень спостерігаються в основному вздовж гранітного масиву, де є смуга субмеридіальних порушень.

Деякі порушення утворюються в зоні смуг, де субпаралельні зони плавно з'єднуються між собою. Водночас, різнонаправлені зони різко зрізають та розривають одна одну. Найбільш чітко виражені зони тектонічних порушень з субширотним і північно-західним простяганням, а зони з субмеридіальним північно-східним напрямом трасуються менш впевнено.

Зіставлення всіх даних дозволило розподілити найбільш поширені зони порушень на три групи за часом їх залягання в структурній геології району:

- Пн.З (північно-західні порушення): субмеридіальні (азимут простягання $305^{\circ} - 361^{\circ} - 10^{\circ}$).
- Пн.С (північні субширотні порушення): субширотні (азимут простягання $261^{\circ} - 311^{\circ}$).
- Субширотні до Пн.З (азимут простягання $262^{\circ} - 310^{\circ}$): ці порушення є наймолодшими та найбільш поширеними.

У багатьох бурових свердловинах в основних породах та гранітах зустрічаються зони катаклазу з підвищеною тріщинуватістю, як у горизонтальних, так і в пологопадаючих площинах. Це свідчить про наявність серії пологих тектонічних порушень, роль яких у геологічних структурах поки що недостатньо вивчена. Інтерес викликає той факт, що в деяких свердловинах напрямок тріщин збігається із первинним субгоризонтальним орієнтуванням мінералів у основних породах, що може свідчити про певні особливості їх формування та історії геологічних процесів у цьому районі.

Вся історія геологічного розвитку території пов'язана, в основному, з процесами, що відбувалися вздовж великих тектонічних зон, орієнтованих північно-західними (субмеридіальними) і північно-східними напрямками. Перший геологічний цикл характеризується геосинклінальними умовами, тоді

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

як другий і третій цикли свідчать про платформенний тип розвитку.

Породи основної інтрузії, які стали основою формування складного Коростенського інтрузивного комплексу в верхньому протерозої, почали свій шлях з глибин, проходячи через серію субмеридіальних і північно-східних розломів. На більш високих горизонтах, на межі покрівлі гнейсів та підосви пугачовських пісковиків, дані інтрузії, з'єднуючись між собою, утворили складну за конфігурацією міжформаційну структуру. Спочатку єдиний масив габро-анортозитів включав в себе як Володарськ-Волинський, так і Чоповицький блоки.

Занурення тіл габро, що є продуктами диференціації основної магми в глибинному магматичному середовищі, також відбувалося через великі зони субмеридіального (північно-західного) і північно-східного напрямів. За межами даних зон габро доволі часто утворює пологопадаючі плаstopодібні тіла, що характерно для таких порід в даних геологічних умовах.

Тріщинуватість кристалічних порід у районі визначається наявністю чотирьох найбільш характерних систем тріщин:

- Тріщини круто падаючі повздовжні (азимут падіння 220° - 230°), з кутом падіння 86° - 88° .
- Тріщини круто падаючі поперечні (азимут падіння 300° - 305°), з кутом падіння 86° - 88° .
- Тріщини пологопадаючі (азимут падіння 220° - 250° , кут падіння 3° - 6°).
- Діагональні тріщини з кутом падіння 40° - 60° .

Окрім основних систем тріщин, в зоні вивітрювання спостерігаються тонкі розгалужені тріщини, кількість яких поступово зменшується з глибиною.

Родовище складається в основному з габроїдних порід, серед яких найбільшим розвитком користуються саме габро. Ці породи переважно

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складаються з основного плагіоклазу (до 60%) і моноклінного піроклазу (35% і більше), що надає їм габрову структуру.

1.4. Характеристика корисної копалини

Корисною копалиною ділянки Зарічна-1 родовища «Рудня Шляхова» є габро-норити дрібно-середньозернистої структури, які мають масивний вигляд і не зазнали значних змін від вторинних геологічних процесів. Ці породи відповідають вимогам технічних стандартів і є придатними для виробництва облицювальної продукції, яка відповідає вимогам ДСТУ Б.В.2.7-59-97 "Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів. Технічні умови" та для виготовлення облицювальних плит (ДСТУ Б.В.2.7-37-95 "Плити та вироби із природного каменю. Технічні умови").

Однак, навколишні породи під час добування блоків зазнають впливу вивітрювання і мають інтенсивну тріщинуватість, що робить їх придатними лише для виробництва щебеню будівельного призначення, відповідно до ДСТУ Б.В.7.2-71-98. Запаси корисної копалини на ділянці Зарічна-І родовища «Рудня Шляхова» були затверджені ДКЗ України згідно з протоколом №798 від 22.12.2003 року. Запаси незмінного інтенсивно тріщинуватого габро в категоріях А+В складають 30,8 тис. м³.

Згідно з результатами фізико-механічних досліджень, незмінене габро родовища є придатним для виробництва блоків (ДСТУ Б.В.2.7-59-97) та виготовлення плит із них (ДСТУ Б.В.2.7-37-95). Кристалічні породи на ділянці Зарічна-І родовища габро «Рудня Шляхова» віднесені до першого класу і можуть бути використані у всіх видах будівництва без будь-яких обмежень.

Завдяки своїм високим технічним та декоративним властивостям, корисна копалина родовища користується значним попитом на ринку. Вироби з цього габро, такі як пам'ятники, обеліски та декоративні плити, користуються популярністю серед споживачів завдяки своїй естетичній привабливості та високій якості.

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Габро родовища має темно-сірий колір, практично чорний, з однорідною забарвленістю та дрібно- і середньозернистою структурою. Порода добре піддається розпилюванню та поліруванню, створюючи поверхню з дзеркальним відображенням, що чітко відображає предмети. Вивчення декоративних властивостей і поліруємості габро, проведене на основі кернів з розвідувальних свердловин, підтвердило високі декоративні властивості і хорошу поліруємость цієї породи.

Вихід блоків становить 26,7%, а вихід полірованих і окантованих плит товщиною 20 мм з 1 м³ блоків складає 19,7 м². Габро добре шліфується та полірується, що робить його привабливим матеріалом для виготовлення високоякісних декоративних виробів. За декоративними властивостями габро родовища віднесено до II класу відповідно до "Класифікації блочного каменю" і визнано декоративним каменем.

Супутніми корисними копалинами на родовищі є щебінь та бутовий камінь. Під час ретельної розвідки родовища було проведено всебічне визначення фізико-механічних властивостей щебню із габро, що підтвердило його відповідність вимогам для використання в будівництві.

1.5. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови родовища характеризуються відносною простотою. В обводненні майбутнього кар'єру будуть брати участь води четвертинних відкладів та тріщинуватої зони кристалічних порід докембрійського віку. Водопритік у майбутній кар'єр на момент завершення розробки, за даними геологічного звіту, складе 80 м³/добу, з яких 57 м³/добу будуть утворюватися за рахунок атмосферних опадів.

Підземні води, що перебувають у четвертинних відкладеннях і в тріщинуватих зонах кристалічних порід докембрію, є прісними та характеризуються хорошими фізичними властивостями. Мінералізація цих вод коливається в межах 329-347 мг/дм³, а водневий показник (рН)

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знаходиться в межах 6,96-7,0, що свідчить про їх нейтральність. За хімічним складом води сульфатно-гідрокарбонатно-натрієво-кальцієво-магнієві, що є характерним для вод низької мінералізації.

Щодо ступеня жорсткості вод, то вони відносяться до м'яких. Загальна жорсткість знаходиться в межах 3,3-3,7 мг екв/дм³. Підземні води не мають сульфатної агресивності, оскільки вміст сульфатів не перевищує 115-135 мг/дм³.

Води, які будуть відкачуватися із самого кар'єру, після очищення в відстійнику можуть використовуватися для виробничих потреб чи скидатися в найближчі водотоки чи болота. Вони характеризуються високою якістю, не містять шкідливих компонентів і не завдають шкоди навколишньому середовищу. Завдяки цьому, їх використання не створює загроз для екологічної ситуації в регіоні.

Для забезпечення питної води на майданчику кар'єру буде використовуватися привізена вода з смт. Володарськ-Волинський. Це забезпечить надійне і безпечне водопостачання для персоналу та обслуговування робіт, оскільки підземні води, що використовуються для виробничих потреб, не підходять для питного споживання без додаткового очищення.

1.6. Підрахунок запасів та межі родовища

Запаси корисної копалини ділянки Зарічна-І родовища габро «Рудня-Шляхова» були підраховані методом середньоарифметичного по геологічних блоках і віднесені до категорій А та В. Підрахунок запасів здійснювався на топографічній основі масштабу 1:1000 і на дату 01.01.2017 року. За результатами проведених розрахунків, були затверджені балансові запаси габро родовища, відповідно до протоколу ДКЗ України № 4054 від 30.08.2017 року, в обсязі 742 тис. м³, з яких 176 тис. м³ віднесені до категорії А, а 566 тис. м³ – до категорії В.

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У цьому ж протоколі було зазначено, що на родовищі також є 109,0 тис. м³ розкривних порід, з яких 6,0 тис. м³ складає ґрунтово-рослинний покрив.

За даними державного балансу запасів (ДБЗ) на 01.11.2018 року залишок запасів по ділянці Зарічна-І родовища габро «Рудня-Шляхова», в категоріях А+В, становить 736,27 тис. м³. Ці запаси охоплюють лише основну корисну копалину.

Промислові запаси, які можуть бути видобуті під час проведення добувних робіт, визначаються як алгебраїчна сума балансових запасів, приросту запасів і втрат. Таким чином, промислові запаси є інтегрованим показником, який відображає реальні можливості видобутку корисної копалини на основі даних про наявні запаси та очікувані зміни в них.

					КМ.ДР25.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Загальні положення

Гірничо-технічні умови розробки родовища

Корисною копалиною ділянки Зарічна-1 родовища «Рудня Шляхова» є габро-норити дрібно-середньозернистої структури, які є масивними та незміненими вторинними процесами. Ці породи мають високу стійкість до вивітрювання, що робить їх придатними для використання в різних галузях, зокрема для виготовлення будівельних матеріалів.

У межах ділянки корисна копалина розкрита на різних глибинах: від 3,2 м (свердловина 1) до 32,4 м (свердловина 3). Покрівля габро виявляється у вигляді полого купольного виступу субмеридіального напрямку, що можна простежити через результати свердловин. Морфологія цього виступу є слабо хвилястою, при цьому підкреслюється пологими тріщинами, що мають кут падіння до 10° і визначають пластову окремість порід.

Потужність габро, що врахована при підрахунку запасів до горизонту на відмітці +188,0 м, варіюється в межах від 21,3 м до 25,8 м, зі середнім значенням 23,4 м. Це вказує на досить рівномірну потужність габро в межах досліджуваної ділянки, що дозволяє ефективно планувати видобуток.

Поверхня покрівлі габро, незмінена процесами вивітрювання, варіюється за висотою від 208,9 м (свердловина 5) до 213,8 м (свердловина 1). Ці коливання висоти покрівлі можуть бути важливими для подальшого проектування та оптимізації розробки родовища, оскільки вони впливають на вибір технології видобутку та визначення обсягів корисних копалин для подальшої експлуатації.

Продуктивність, режим роботи та термін існування кар'єру

Основною корисною копалиною родовища є незмінене габро, яке є при-

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Бокша К.І.			Гірничо-технологічна частина			Літ.		Арк.		Аркушів	
К. розділу		Побігайло Д.П.								1		13	
Керівник		Побігайло Д.П.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29					
Н. контр.		Криворучко А.О.											
Зав. каф.		Шлапак В.О.											

датним для виготовлення блоків відповідно до стандарту ДСТУ Б.В.2.7-59-97 та облицювальних плит відповідно до ДСТУ Б.В.2.7-37-95. Окол, що утворюється при видобуванні блоків, а також дуже тріщинувате габро, може бути використано для виробництва будівельного щебню, відповідно до ДСТУ Б.В.7.2-71-1998. Характер тріщинуватості незміненого габро дозволяє отримувати блоки, що наближені до прямокутної форми, що є важливим фактором для їх подальшого використання у будівництві та облицюванні.

Вихід блоків із гірничої маси на родовищі складає 26,6%, що визначає обсяг корисної копалини, який може бути використаний у вигляді блоків для облицювальних і будівельних робіт.

Режим роботи кар'єру для видобувних робіт визначений відповідно до технічного завдання на проектування. Зокрема, режим роботи кар'єру по розкриву залежить від середньорічного об'єму розкривних робіт, що планується на перший п'ятирічний період, та продуктивності залученого обладнання.

Річний обсяг добувних робіт визначається заданою продуктивністю кар'єру по блоках та виходом блоків із гірничої маси. Згідно з розрахунками, річний обсяг видобутку габро становить:

$$П_k = \frac{V_i}{K_i}, \quad (2.1)$$

де K_i – коефіцієнт виходу блоків, $K_i=0,271$;

V_i – річний об'єм блочної сировини, що видобувають, $м^3$, $V_i=2400$

$$П_k = \frac{2400}{0,271} = 8856 \text{ м}^3$$

Дані про продуктивність та режим роботи кар'єру наведено в таблиці 2.1, де також відображені плановані показники продуктивності та обсяги робіт.

Згідно з гірничо-геологічними умовами покладів корисної копалини, проектом передбачено застосування транспортної системи розробки з паралельним розташуванням відвалів розкривних порід, що дозволить зменшити витрати на транспортування і покращити загальну ефективність розробки родовища.

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Продуктивність та режим роботи кар'єру

№ п/ п	Показники	Один. виміру	Розкрит		Видобування		
			Пухкий	Скельн.	Всього	в т.ч.	
						блоки	відходи
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Річна продуктивність	м ³	23800	3592	8856	2400	6456
2	Режим роботи		Сезонний		Цілорічний		
3	Число робочих днів за рік	день	80	25	260	260	260
4	Кількість змін за добу	змін	1	1	1	1	1
5	Тривалість зміни	година	8	8	8	8	8
6	Продуктивність добова (змінна)	м ³	294	144	32,7	9,5	23,4

Згідно з "Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин", кар'єр буде розділений на два підступи висотою по 3 м кожен, що дозволить забезпечити стабільність уступів і знизити ризики під час ведення розробки. Мінімальна ширина робочої площадки при розробці розкритих порід екскаватором з навантаженням в автосамоскиди повинна становити 25 м, що забезпечить ефективне виконання робіт і безпеку для працівників.

Мінімальна ширина робочої площадки на видобувному уступі складає 63 м, що дозволяє організувати безпечні і ефективні роботи для видобутку корисної копалини. Робочий кут відкосу видобувного уступу (підступу) визначений у межах 85°-90°, що є оптимальним для стабільності уступу. Кут відкосу розкритих порід складає 45°, що забезпечує необхідні умови для безпечного ведення робіт та мінімізації втрат корисних копалин під час розкриття родовища.

Ці технічні та безпекові параметри визначають ефективність роботи кар'єру і сприяють його довготривалій експлуатації з мінімізацією негативного впливу на навколишнє середовище.

2.2. Вибір системи розробки та технологічної схеми видобувних робіт

При виборі системи розробки родовища та технологічної схеми гірничих робіт враховуються численні фактори, зокрема гірничо-геологічні умови,

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фізико-механічні властивості корисної копалини та розкривних порід, технологічні особливості видобування блочного каменю, а також досвід розробки подібних родовищ. У зв'язку з цим, на основі всебічного аналізу, було прийнято рішення застосувати транспортну систему розробки з зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід, що дозволяє ефективно транспортувати матеріали та зменшити вплив на основну територію родовища.

Технологічна схема видобувних робіт передбачає дві стадії отримання товарних блоків. Спочатку відбувається відокремлення монолітів від основного масиву, їх перевертання на підшву уступу, після чого моноліти розділяються на блоки потрібних розмірів. Вертикальний транспорт блоків здійснюють самохідним стріловим краном, що дозволяє ефективно переміщати блоки з місця їх видобутку до місця складування. Перевезення блоків, а також відходів від добування та скельних розкривних порід для подальшої переробки на щебінь здійснюється за допомогою технологічного автотранспорту.

Відокремлення блоків від масиву проводиться шляхом утворення відрізних щілин по торцям монолітів. Якщо в торцевій площині не спостерігається природної вертикальної тріщини, використовуються невеликі заряди димного пороху, які підриваються в шпурах, пробурених по наміченій лінії відколу. Після цього моноліти розділяються на блоки за допомогою ручного буроклинового методу. В шпури вставляють металеві клини, і робітник рівномірно б'є по них кувалдою, поки не утворяться щілини для розколу. Іншим методом розділення монолітів є використання невибухових руйнуючих засобів (НРЗ) чи застосування гідроклинової установки, що дозволяє отримувати блоки з мінімальними механічними втратами.

Для розпушення скельного розкриву використовується метод буропідричних робіт, який ефективно підготовлює породи до подальшого видобутку.

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Навантажувальне обладнання для цього процесу — одноківшовий екскаватор, що забезпечує швидке і точне навантаження порід для транспортування.

Ширина робочої площадки видобувних уступів при двостадійній схемі видобування блоків складає:

$$Ш_1 = A + П_1 + П_p + П_m + П_в + П_б, \quad (2.2)$$

де A — ширина моноліту, що відокремлюють, м;

$П_1$ — ширина смуги безпеки, м;

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

$П_в$ — ширина смуги для розміщення допоміжного обладнання, м;

$П_б$ — ширина смуги безпеки по верхній бровці нижче лежачого уступу.

$$Ш_1 = 3,0 + 11,0 + 9,5 + 6,0 + 3,0 = 32,5 \text{ м}$$

Потужність габро, що є скельним розкритвом, варіюється від 0,2 до 4,5 м. При потужності до 1,5 м скельний розкритв відпрацьовують разом із основною корисною копалиною під час розділення монолітів на товарні блоки. У випадку потужності розкритву 1,6 – 2,0 м, скельний розкритв розробляють окремим уступом з використанням буро-вибухових робіт. Для цього застосовуються методи шпурових (до 3,0 м) та свердловинних зарядів малого діаметру (для глибини понад 3,0 м). Шпури та свердловини не добурюють на 0,5 – 1,0 м до покрівлі видобувного уступу, що дозволяє зберегти масив блочного каменю від утворення техногенних тріщин. Це важливий захід для забезпечення якості блочних матеріалів.

Ширина робочої площадки по пухкому розкритву складає 22 м, що дає змогу здійснювати розкриття порід з мінімальними втратами і максимальною ефективністю.

Основні параметри системи розробки, що включають технологію гірничих робіт, наведені в таблиці 2.2, а календарні плани в таблицях 2.3-2.4. Ці показники дозволяють чітко визначити обсяги робіт, параметри обладнання і ресурси, що використовуються під час розробки родовища.

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2

Основні параметри системи розробки

№ п/п	Назва параметрів	Одиниця виміру	Розкрит	Видобування
1	2	3	4	5
1	Відмітка робочого горизонту	м	покрівля скельного розкрит	178, 172, 166, 160
2	Висота уступу	м	2,2-4,4	1,0-6,0
3	Ширина робочої площадки	м	24,0	32,5
4	Ширина транспортної берми	м	3	2
5	Кути укосів уступів: - робочого - неробочого	° °	60 40	90 75
6	Довжина фронту робіт	м	50-186	35-169

Таблиця 2.3

Календарний план гірничих робіт

Період (квартал)	Площа, м ²	Середня довжина, м	Висота уступу, м	Просування фронту, м	Об'єм м ³
І-й горизонт (основна корисна копалина+супутні кор.копалини)					
І квартал					
II	160	20	5,0	8	800
III	180	20	5,0	9	900
IV					
Всього: 1700 м ³					
II-й горизонт (основна корисна копалина)					
І квартал					
II	175	25	5,14	7	900
III	180	20	5,0	9	900
IV					
Всього: 1800м ³					
III-й горизонт (основна корисна копалина)					
І квартал	150	15	5,33	10	800
II	486	27	3,29	18	1600
III	300	50	5,33	6	1600
IV	432	54	5,32	8	2300
Всього: 6300м ³					
Загалом:					9800 м³

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Календарний план розкривних робіт

II	516	86	2,91	6	1500
III	516	86	2,91	6	1500

Всього: 3000 м³

2.3. Розкривні роботи

Розкривні породи на родовищі складаються з ґрунтово-рослинного шару, піщано-глинистих утворень і кори вивітрювання, які відносяться до пухкого розкриву. Потужність пухкого розкриву варіюється від 3,4 м до 7,6 м. За класом важкості екскавації ці породи віднесені до III групи. Ця група характеризується порівняно простим процесом екскавації, що дозволяє застосовувати стандартне обладнання для їх видалення.

Габро дуже тріщинувате, яке є скельним розкривом щодо основної корисної копалини, має потужність від 0 до 4,3 м. Якщо потужність габро не перевищує 1,5 м, його розробка здійснюється разом із основною корисною копалиною, відносячи габро до VII групи за складністю екскавації. Якщо потужність габро більше 1,5 м, його розробляють окремим уступом.

Ґрунтово-рослинний шар розробляють окремо від інших порід розкриву. Спочатку він згрібається за допомогою бульдозера ДЗ-117А в тимчасові відвали, висота яких складає 1,5-2,0 м. Після цього ґрунтово-рослинний шар із тимчасових відвалів навантажують екскаватором ЕО-4321Б та транспортують автосамоскидами в місця, призначені для рекультивації. Цей процес дозволяє зберегти родючий шар ґрунту для подальшого відновлення екології території.

Інші пухкі породи, які не належать до ґрунтово-рослинного шару, розробляються одночасно з основними породами, тобто одним уступом, без необхідності додаткових заходів.

Для екскавації розкривних порід використовується екскаватор ЕО-4321Б, що також застосовується при навантаженні відходів під час добування блоків. Продуктивність цього екскаватора для порід III групи становить 296 м³/зміну. Для розрахунку тривалості розробки середньорічного об'єму пухких

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розкривних порід використовуємо наступну формулу:

$$T_{\text{пукк}} = \frac{V_p}{P_{\text{зм}}}, \quad (2.3)$$

де V_p – об'єм розкриву за рік, м^3 ;

$P_{\text{зм}}$ – продуктивність екскаватора, $\text{м}^3/\text{зміну}$.

$$T_{\text{пукк}} = \frac{V_p}{P_{\text{зм}}} = \frac{23700}{296} \approx 80 \text{ маш.-змін.}$$

Це означає, що для виконання середньорічного об'єму розкривних робіт буде потрібно 80 машинозмін.

Щодо скельних порід, що є супутньою корисною копалиною, їх розробка здійснюється залежно від товщини покладу. Якщо товщина скельних порід не перевищує 1,5 – 2 м, вони розробляються разом із основною корисною копалиною, а відокремлення цих порід від масиву проводиться під час розділення моноліту на товарні блоки. Якщо ж потужність скельних порід перевищує 2 м, вони розробляються окремим уступом із застосуванням буровибухових робіт. У цьому випадку використовуються методи шпурових зарядів (до 3,0 м) та свердловинних зарядів малого діаметру (для глибин понад 3,0 м). Важливо, що шпури і свердловини не добурюють на 0,5 – 1,0 м до покрівлі видобувного уступу, що забезпечує збереження масиву блочного каменю та запобігає утворенню тріщин, що можуть погіршити якість матеріалу.

Параметри буровибухових робіт для скельного розкриву аналогічні до параметрів розробки основної корисної копалини. Проте, для розпушення скельного розкриву бризантних вибухових речовин (ВР) без попередньо проведених досліджень застосовувати забороняється, оскільки це може призвести до небажаних наслідків, таких як надмірне руйнування порід або нерівномірний розподіл тріщин.

Ці технологічні та організаційні заходи сприяють ефективному видобутку та забезпеченню високої якості корисної копалини, що відповідає вимогам безпеки та екологічної стабільності на родовищі.

Щорічні витрати димного пороху складають 730 кг, що є необхідною

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кількістю для проведення буро-вибухових робіт на родовищі. Обсяг буріння, що планується за рік, становить 3611 м.

При нормі виробки для бурильника в породах VIII групи, що дорівнює 28 м на зміну, й одночасній роботі двох бурильників, тривалість буріння для середньорічного об'єму скельного розкриву розраховується за формулою:

$$T_{\text{ск}} = \frac{V_{\text{ск}}}{(V_{\text{н}} \cdot N_{\text{б}})}, \quad (2.4)$$

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

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

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

$$T_{\text{ск}} = \frac{V_{\text{ск}}}{(V_{\text{н}} \cdot N_{\text{б}})} = \frac{3602}{(28 \cdot 2)} \approx 64 \text{ бригадо-змін.}$$

Це означає, що для виконання середньорічного обсягу буріння буде потрібно 64 бригадо-зміни, що дозволяє спланувати роботу бурильників в оптимальному режимі.

Екскавацію скельних порід здійснюють одночасно із навантаженням відходів під час добування блоків екскаватором ЕО-4321Б. Продуктивність цього екскаватора при навантаженні середньорічного об'єму скельних розкривних порід (які є супутньою корисною копалиною) розраховується за формулою:

$$P = \frac{V_{\text{ск}}}{P_{\text{екс}}}, \quad (2.5)$$

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

$$P = \frac{3602}{145} = 25 \text{ маш.-змін.}$$

Це означає, що для навантаження середньорічного обсягу скельних порід буде потрібно 25 машинозмін.

Для забезпечення безперервного процесу екскавації та транспортування матеріалів, необхідно забезпечити екскаватор необхідною кількістю автотранспорту. У разі оптимального планування та забезпечення автотранспорту, виконання середньорічного обсягу розкривних робіт буде здійснюватися протягом 105 днів, при роботі в одну зміну.

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Допоміжні роботи, які необхідні для ефективного виконання розкривних робіт, виконуються за допомогою бульдозера ДЗ-117А, який також використовують для виконання допоміжних робіт під час добування блоків. Цей бульдозер дозволяє проводити профілювання робочих майданчиків, підсіпку доріг і планування території, що сприяє підвищенню ефективності робіт на всіх етапах розробки родовища.

2.4. Видобувні роботи

Основною корисною копалиною родовища є незмінене габро, яке підходить для виготовлення блоків (згідно з ДСТУ БВ.2.7-59-97) та облицювальних плит (згідно з ДСТУ БВ.2.7-37-95). Відходи, що утворюються під час добування блоків, а також інтенсивно тріщинувате габро, відповідають вимогам стандартів і можуть бути використані як сировина для виготовлення будівельного щебеню (ДСТУ БВ.7.2-71-1998) та бутового каменю (ТУ 21-10-69-1989).

Тріщинуватість незміненого габро дає можливість отримувати блоки, які мають практично прямокутну форму, що є важливим для подальшої обробки та використання в будівництві.

Відповідно до прийнятої технології видобутку, використовується двохстадійна схема добування блоків. Спочатку з масиву виділяється великий блок об'ємом понад 10 м³, який потім розділяється на менші товарні блоки в межах робочої зони кар'єру. Зазначено, що довжина блоку, що відокремлюється, становить від 10 до 20 м. Відокремлення моноліту від масиву досягається за допомогою підривання невеликих зарядів димного порошу в пробурених шпурах, які направлені по лінії відколу. Ця лінія відколу, як правило, збігається з природними повздовжніми тріщинами в масиві або розташована паралельно їм.

У разі, якщо в торцевій площині відокремлюваного моноліту відсутня природна повздовжня тріщина, штучна тріщина утворюється шляхом

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підривання димного пороху (ДШ) в шпурах, які пробурюються на відстані, що вдвічі менша від відстані між основними шпурами підривання. При цьому заряди в торцевих шпурах підриваються на 100 мс раніше за основні, щоб забезпечити рівномірний процес відокремлення.

Щілиноутворення також може відбуватися за допомогою бурового методу, при якому по лінії наміченого щільового врубу проводиться суцільне оббурювання. Свердловини або шпури буряться в безпосередній близькості одна до одної, фактично торкаючись одна до іншої, щоб утворити потрібну тріщину.

Шпури для відокремлення моноліту буряться вертикально, на відстані 0,4–0,5 м один від одного. При цьому недобур до основи відокремлюваного моноліту складає 5–10 м. Відстань між шпурами підбирається експериментальним шляхом, починаючи з 0,3–0,4 м. Шпури через один заряджаються зарядами димного пороху, що забезпечує ефективний процес відокремлення блоку від масиву.

Такий підхід до видобутку блоків дозволяє мінімізувати механічні пошкодження матеріалу, забезпечуючи високу якість готових блоків для подальшого використання в будівництві або для виготовлення облицювальних плит.

В останній час на підприємстві намагаються відмовитись від використання вибухових робіт а все ширше впроваджують алмазну канатопильну установку.

Алмазна канатопильна установка є сучасним і ефективним обладнанням для видобутку блочного каменю, особливо в родовищах з високоякісними мармуровими та гранітними масивами. Ця технологія дозволяє здійснювати точне та економічне відокремлення великих блоків каменю, мінімізуючи механічні пошкодження та знижуючи витрати на енергоспоживання.

Принцип роботи алмазної канатопильної установки

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основним елементом канатопильної установки є сталевий трос, на якому закріплені алмазні сегменти. Цей трос обертається навколо блоку каменю, здійснюючи поступальний рух по заздалегідь підготовлених свердловинах. Процес різання відбувається за рахунок абразивної дії алмазних сегментів, які ефективно руйнують тверді породи. Зазвичай швидкість руху канату становить від 24 до 30 м/с, а швидкість подачі — від 1 до 3 м²/год, залежно від твердості матеріалу та умов роботи .[SpringerLink](#)

Підготовка до роботи

1. **Підготовка свердловин:** На робочій поверхні кар'єру буряться свердловини, які визначають контури майбутнього блоку. Ці свердловини повинні бути точно вирівняні та розташовані відповідно до плану розкриття.
2. **Монтаж канатопильної установки:** Установка розміщується на підготовленій площадці, забезпечується підключення до електромережі (зазвичай 380 В) та водопостачання для охолодження та змащення канату.
3. **Натягування канату:** Канат з алмазними сегментами натягується в підготовлених свердловинах таким чином, щоб забезпечити рівномірний контакт з кам'яним масивом.

Процес різання

- **Запуск установки:** Після перевірки всіх систем установка запускається, і канат починає рухатися по заданому маршруту.
- **Різання блоку:** Канат з алмазними сегментами поступово прорізає кам'яний масив, відокремлюючи великий блок. Процес супроводжується подачею води для охолодження та видалення пилу.
- **Контроль процесу:** Оператор постійно моніторить роботу установки, коригує швидкість руху канату та подачу води для забезпечення оптимальних умов різання.

Переваги технології

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Висока точність: Алмазна канатопильна установка дозволяє отримувати блоки з мінімальними відходами та високою точністю геометричних розмірів.
- Економічність: Завдяки високій продуктивності та низьким експлуатаційним витратам, ця технологія є економічно вигідною.
- Безпека: Відсутність вибухових матеріалів та зменшення механічних пошкоджень підвищують безпеку працівників.
- Екологічність: Мінімізація пилу та шуму сприяє збереженню навколишнього середовища.

Недоліки

- Високі початкові витрати: Вартість обладнання та підготовчих робіт може бути значною.
- Залежність від умов кар'єру: Ефективність технології може знижуватися при наявності тріщин або неоднорідності в кам'яному масиві.

Використання алмазної канатопильної установки є перспективною технологією для видобутку блочного каменю, що дозволяє поєднати високу продуктивність з економічною ефективністю та екологічною безпекою. Однак для досягнення максимальних результатів необхідно ретельно планувати процеси буріння, монтажу та експлуатації обладнання.

Моноліт, після того як його відокремлено від масиву, за допомогою бульдозера або лебідки спрямовується на підшву уступу, де він підготовлений до подальшого розподілу на блоки необхідних розмірів. Для цього використовуються різні технології, зокрема гідроклинова установка, невибухові руйнувальні засоби (НРЗ), а також ручний буроклиновий метод. Кожен з цих методів забезпечує точне і ефективне розділення моноліту на блоки, що мінімізує втрати матеріалу та покращує якість одержуваних блоків.

Напрямок розвитку фронту гірничих робіт збігається з напрямком основної тріщинуватості в масиві. Це дозволяє досягти кількох переваг:

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Збільшення виходу блоків на 15-20%: завдяки орієнтації робіт по лініях природних тріщин, що дозволяє отримати більше блоків високої якості.
- Зменшення питомих витрат вибухових речовин (ВР) та буріння: оптимізація використання ресурсів зменшує витрати на вибухові роботи і буріння, роблячи процес видобутку економічнішим.

Видобувні роботи проводяться поперечними заходками, що дозволяє рівномірно і ефективно обробляти родовище, підтримуючи постійну працездатність і стабільність під час розробки кар'єру. Такий підхід забезпечує більш точне і економічне добування матеріалу при мінімальних витратах енергії і часу.

Технологія відокремлення моноліту та розколювання на блоки

Відокремлення моноліту від масиву здійснюється за допомогою алмазно-канатної машини ГАММА-875\С-1 HVV, що є одним з найбільш ефективних методів, завдяки високій точності та мінімальним механічним пошкодженням матеріалу. Цей метод дозволяє швидко і якісно відокремлювати великі моноліти від масиву без необхідності застосування вибухових речовин, що зменшує ризик утворення тріщин і деформацій в матеріалі.

Буровий метод для створення щілини (щільового врубу)

При застосуванні бурового методу для створення відрізної щілини (щільового врубу), що проходить в торці відокремлюваного моноліту, використовується верстат стрічкового буріння СБС. Відстань між шпурами щільового врубу складає 0,04 м, що дозволяє точно направити щілину для подальшого відокремлення моноліту. Оскільки орієнтуючі розміри відокремлюваного моноліту складають 1,5 х 2,0 х 10 м (30 м³), витрати торцевих шпурів для утворення щільового врубу будуть складати:

$$(2,0 : 0,04 \times 1,4) : 30 = 2,3 \text{ м/м}^3$$

де 1,4 м – середня глибина шпуру.

Для річного обсягу витрати торцевих шпурів на розкриття щільового врубу складатимуть: $2,3 \times 9025 = 20758 \text{ м}$.

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вертикальне буріння для відокремлення моноліту

Для відокремлення монолітів по лінії наміченого відколу буряться вертикальні шпури через 0,4-0,5 м з недобуром 5-10 см до основи відокремлюваного моноліту. Буріння шпурів здійснюється за допомогою верстата стрічкового буріння СБС, що забезпечує точне буріння шпурів діаметром 40 мм, що дозволяє сформувати необхідні тріщини для ефективного відокремлення блоків.

II стадія: Розколювання моноліту на блоки та їх пасирування

На другій стадії видобутку моноліт розколюється на блоки необхідних розмірів. Для цього використовується невибуховий руйнівний засіб (НРЗ), який дозволяє розділяти моноліти без шкоди для їх структури. Для розділення монолітів через кожні 0,4-0,5 м буряться шпури діаметром 36 мм. За даними практики, витрати на буріння шпурів на 1 м³ блоків складають 1,0 м.

Буріння шпурів на цій стадії також проводиться за допомогою верстата стрічкового буріння СБС. Розрахунковий об'єм буріння шпурів за одну зміну складає: $1,0 \times 9,2 = 9,2$ м.

Вертикальний транспорт блоків

Для вертикального транспортування блоків на кар'єрі використовують самохідний стріловий кран КС-4561А на пневмоколісному ході з вантажопідйомністю 16 т. Цей кран забезпечує ефективне переміщення блоків між різними етапами виробничого процесу, забезпечуючи мінімальні витрати часу та ресурсів.

Навантажувальні роботи виконує машиніст крану разом із такелажником, який входить до складу бригади з видобутку блоків. Враховуючи обсяг робіт, на підприємстві використовується один робочий кран і один резервний для забезпечення безперебійної роботи.

Обробка відходів та навантаження некондиційних блоків

Некондиційні блоки та відходи, що утворюються під час добування

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

блоків, використовуються для виробництва щебню. Для їх навантаження застосовують гідравлічний екскаватор ЕО-4321Б, оснащений ковшем місткістю 0,63 м³. Продуктивність екскаватора складає 145 м³/зміну. Зайнятість екскаватора для навантаження середньорічного об'єму відходів складає 42 маш.-зміни.

Допоміжні роботи

Для виконання допоміжних робіт, таких як зачищення робочих майданчиків, переміщення блоків та негабариту, а також згрібання відходів після відколювання блоків, використовується бульдозер ДЗ-117А на базі трактора Т-130. Цей механізм дозволяє ефективно проводити роботи з підготовки майданчиків та переміщення матеріалів на кар'єрі.

Організація видобувних і навантажувальних робіт

Для видобування блоків застосовується двоступенева схема, яка передбачає відокремлення монолітів по всій висоті підступу, після чого моноліт завалюється на підшву уступу. Після цього відбувається відтягування блоків від вибою та подальше їх розділення на товарні блоки. Цей процес гарантує максимальну ефективність і зменшує втрати матеріалу. Якщо між горизонтальними тріщинами в породі невелика відстань, можливе застосування одно стадійної схеми, коли блоки відокремлюються безпосередньо у вибої. У разі одноетапної схеми висота підступу не повинна перевищувати 1,5 м, а відколювання блоків відбувається зверху вниз. Крім того, ширина робочого майданчика на підступі повинна бути не менше 3 м, а відстань між коліями не менше 4 м.

Організація праці на кар'єрі

На кар'єрі застосовується бригадна організація праці. Робітники, що займаються видобутком блоків, формуються в комплексні бригади, що складаються з 4-5 осіб. Кожна бригада має свої функціональні обов'язки, які включають відокремлення монолітів, завалення, відтягування від вибою, розділення монолітів на блоки, а також обколювання і пасирування блоків.

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кожній бригаді закріплюється конкретний фронт робіт, що дозволяє забезпечити чітке виконання завдань та своєчасне виконання виробничого процесу.

Завдяки такій організації праці та застосуванню сучасної техніки, вдається значно підвищити ефективність видобувних та навантажувальних робіт, мінімізуючи витрати часу та ресурсів.

2.5. Відвалоутворення

Організація тимчасових відвалів і процеси відвалоутворення на родовищі

У тимчасові відвали складують породи скельного розкриття й відходи від видобування блоків. Відвал скельних порід розміщується поза межами гірничого відводу, на північний захід від самого родовища. Це забезпечує правильну організацію робіт і мінімізує вплив на основні території, що використовуються для видобутку корисної копалини.

Глинистий пісок і жорстку, що утворюються під час розкриття родовища, використовують для підсипки доріг і планування майданчиків. Це дозволяє не тільки ефективно використовувати місцеві ресурси, але й зменшити витрати на матеріали для інфраструктури.

Згідно з гірничо-геологічними умовами, при розробці родовища прийнята система зовнішнього відвалоутворення. Відвальна площа заповнюється порідними матеріалами з існуючого відвалу по прямолінійній схемі із розвантаженням порід по периферії під укис. Це дозволяє зберегти стабільність відвалу та зменшити ймовірність його обвалення.

Транспортування порід до відвалів здійснюється за допомогою автосамоскида «КрАЗ-256Б», що забезпечує ефективне перевезення матеріалів на значні відстані. Відвальні роботи проводяться фронтальним навантажувачем «HYUNDAI HL770», що дозволяє здійснювати точне та швидко завантаження порід у відвали.

Дорожні проїзди для транспортування порід виконуються у вигляді

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

профільованих та укатаних ґрунтових доріг, що гарантує безпечний проїзд транспорту при будь-яких погодних умовах. Профільювання доріг виконується за допомогою бульдозера, що дозволяє підтримувати необхідну форму і рівень покриття. Берма бульдозерного відвалу повинна мати поперечний ухил не менший за 3° по всьому фронту розвантаження, від бровки укусу в глибину відвалу, що сприяє стабільності і безпеці під час виконання робіт.

Розвантаження порід відбувається за призмою зрушення (сповзання) порід. Ширина цієї призми при максимальній висоті відвалу 10,0 м складає:

$$P_6 = 10,0(\operatorname{ctg}\varphi - \operatorname{ctg}\alpha) = 10(1,42 - 1,19) = 2,3 \text{ м} \quad (2.6)$$

де:

$\varphi = 34^\circ$ – кут стійкого відкосу відвалу,

$\alpha = 42^\circ$ – кут робочого відкосу відвалу.

Це розрахункове значення визначає безпечну зону для відвалоутворення, що забезпечує довготривалу стабільність конструкції відвалу.

При плануванні відвалу навантажувачем під'їзд до бровки відкосу дозволений тільки ковшем уперед, щоб уникнути можливих непередбачуваних ситуацій. Подавати навантажувач заднім ходом до бровки відвалу заборонено для запобігання аварійним ситуаціям та пошкодженню техніки.

Рух автосамоскидів по головній дорозі та на відвали регулюється відповідними стандартними знаками, що забезпечує безпеку і чіткість у роботі транспортних засобів на всіх етапах робіт.

Для забезпечення безпеки при роботах на відвалах, водії автотранспорту, машиністи фронтального навантажувача та інші відповідальні працівники (ІТП), які пов'язані з виконанням відвальних робіт, повинні бути ознайомлені з вимогами охорони праці і підписати відповідні документи, що підтверджують їх знайомство з усіма заходами безпеки.

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6. Рекультивация земель, порушених відкритими гірничими роботами

Гірничо-технічна рекультивация передбачає відновлення зовнішніх відвалів та виробленого простору кар'єру після повної виїмки запасів корисних копалин. На 2009 рік, з огляду на те, що кар'єр знаходиться на початковій стадії будівництва та експлуатації, рекультивацийні заходи ще не були заплановані.

Згідно з проектом, після завершення розробки кар'єру буде проведена комплексна рекультивация території, включаючи кар'єр та відвали. В залежності від типу розкривних порід, укоси бортів кар'єру матимуть різні кути нахилу:

- Уступ м'якого розкриву – до 45°;
- Уступ скельного розкриву – до 60°;
- Добувний уступ – до 85°.

Дно котловану кар'єру буде розташовуватися на відмітці -189,0 м. Після припинення водовідливу, кар'єр буде заповнюватися підземними водами й атмосферними опадами, утворюючи водойму загального призначення.

Поверхня відвалів м'яких розкривних порід буде рекультивована під пасовище, а відкоси будуть підготовлені для лісонасадження, включаючи посів трав та висадження кущів. Це дозволить забезпечити відновлення природного ландшафту та біорізноманіття на рекультивованих ділянках.

Рекультивация буде виконуватися в два етапи:

- Гірничо-технічна рекультивация, яка включатиме підготовку поверхні відвалів і кар'єру, зокрема, виположення відкосів бортів кар'єру, складених м'якими розкривними породами. Після цього на поверхні відвалів буде виконано відсіпку рослинного шару потужністю 0,25 м з бортів ГРШ.
- Біологічна рекультивация, яка передбачає покращення умов для росту рослин, зокрема, посів трав і висадження кущів на рекультивованій території.

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення безпеки людей та тварин на верхній бровці кар'єру буде влаштовано огорожувальний вал, що допоможе запобігти несанкціонованому доступу до небезпечних ділянок.

На 01.01.2024 року на території було заскладовано 800 м³ ґрунтово-рослинного шару, а площа відвалу складала 0,044 га. У 2025 році планується заскладувати ще 200 м³ ґрунтово-рослинного шару, що дозволить продовжити процес рекультивації та покращити умови для подальшого використання цієї території.

					КМ.ДР25.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Топографо-геодезична вивченість району

Адміністративно ділянка Зарічна-1 родовища габро «Рудня-Шляхова» входить до складу Володарськ-Волинського району Житомирської області.

Родовище знаходиться за 0,8 км на північний схід від села Рудня-Шляхова. Географічні координати кутових точок родовища наведено нижче:

Північна широта, східна довгота:

1. 50°37'51", 28°27'02"
2. 50°37'58", 28°26'50"
3. 50°38'06", 28°26'52"
4. 50°38'06", 28°27'04"

В результаті проведених геологорозвідувальних робіт на території родовища було пробурено 6 свердловин, координати яких зазначені в таблиці 3.4. Ці свердловини є важливими для отримання точних даних про геологічну будову і складу порід, що забезпечує основу для подальших гірничих робіт.

Таблиця 3.4

Координати геологорозвідувальних свердловин

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

Топографічна зйомка масштабу 1:1000 була виконана за допомогою

					КМ.ДР25.04.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Геодезична частина	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Бокша К.І.						
К. розділу		Побігайло Д.П.					1	20
Керівник		Побігайло Д.П.				«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29		
Н. контр.		Криворучко А.О.						
Зав. каф.		Шлапак В.О.						

наземного методу тахеометричної зйомки, що проводилася з пунктів, визначених геодезичною мережею. Цей метод дозволяє з високою точністю отримувати дані для складання карт і планів території, а також для подальшого проектування гірничодобувних робіт.

Польові роботи по топографічній зйомці масштабу 1:1000, що мали на меті визначення об'ємів гірничодобувних робіт, були завершені станом на 5 травня 2020 року. Ці роботи включали визначення меж розробки родовища, а також вимірювання необхідних параметрів для точного розрахунку обсягів матеріалів, що підлягають видобутку, та планування наступних етапів робіт.

3.2. Планова зйомочна основа

Маркшейдерська опорна мережа на родовищі "Рудня Шляхова" складається з аналітичної мережі 2-го розряду та висотної мережі, у якій висотні відмітки визначені за допомогою геометричного нівелювання IV класу (рис. 3.1). Система координат, що використовується на підприємстві, базується на координатній системі 1963 року, а для визначення висот застосовується Балтійська система висот.

Планово-висотне обґрунтування на родовищі "Рудня Шляхова" включає два пункти полігонометрії 2-го розряду (деталі наведені в таблиці 3.1) та три пункти знімальної мережі. Координати цих пунктів знімальної мережі вказані в таблиці 3.2. Така система забезпечує точність і надійність геодезичних вимірів, що використовуються для планування та управління геодезичними роботами на підприємстві.

Таблиця 3.1

Каталог координат основних пунктів опорної мережі

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

					КМ.ДР25.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

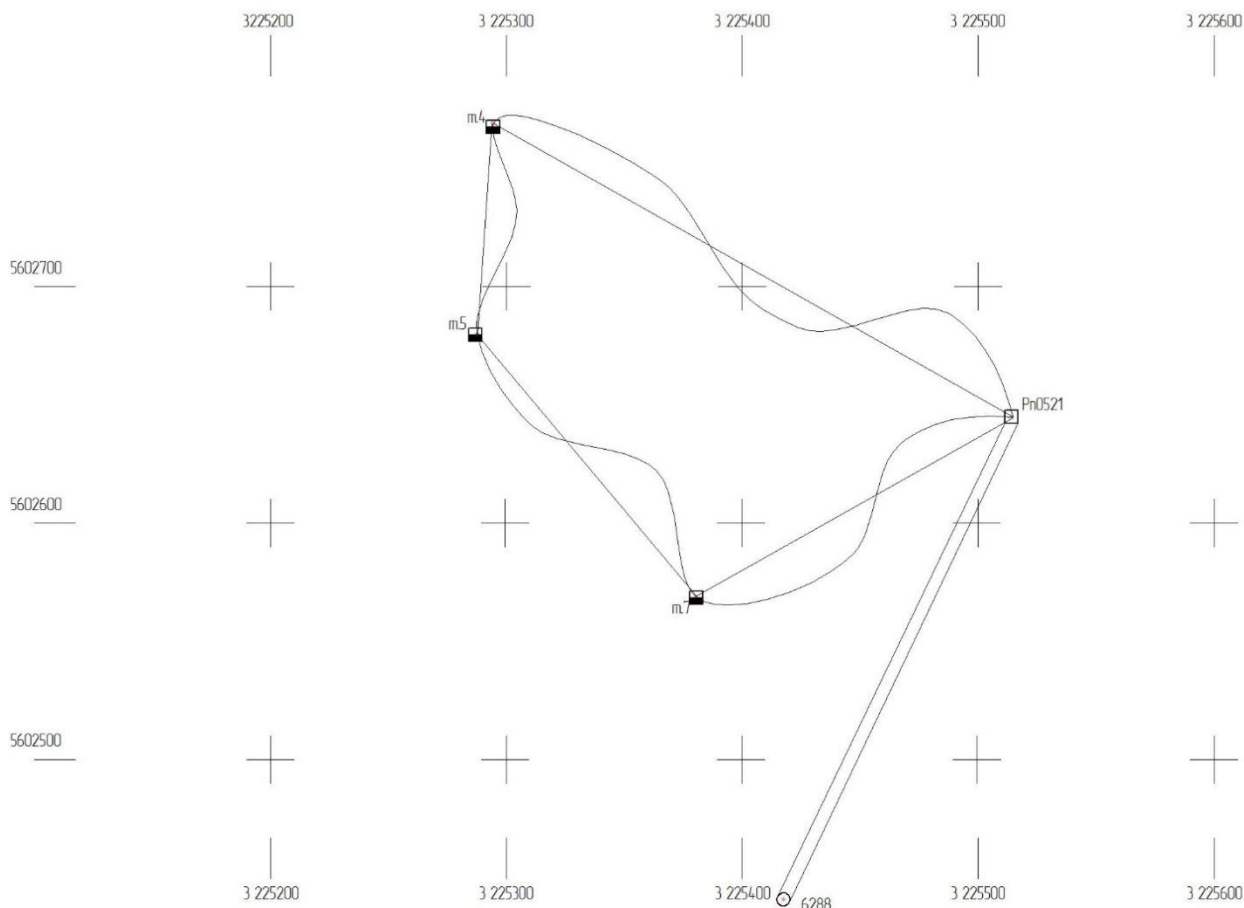


Рис. 3.1. Схема планової основи родовища «Рудня Шляхова»

Таблиця 3.2

Каталог координат основних пунктів знімальної мережі

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

3.3 Висотна зйомочна основа

Висотна мережа створена при прокладенні замкнутого ходу нівелювання IV-го класу по пунктах опорної мережі. Початковим пунктом нівелювання було обрано Рп.0521. Для нівелювання використовувався нівелір Н-3 № 15796.

Різниця перевищень між чорною та червоною сторонами рейки не перевищувала 5 мм. При прокладенні ходу вимірювались відстані від нівеліра до рейок. Нерівність плеч не перевищувала 5 м, а накопичення їх по секції-10 м.

					КМ.ДР25.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До початку робіт було проведено ретельне дослідження нівеліра, в результаті якого були визначені основні технічні параметри, що забезпечують точність вимірювань:

- **Коефіцієнт далекоміра** — 100, що є стандартним значенням для таких вимірів і вказує на точність при визначенні відстаней між точками.
- **Похибка в установці лінії візування на 80 м** — 0,5 мм, що свідчить про високу точність обладнання при проведенні вимірювань на великих відстанях.

Результати урівнювання наведені в таблиці 3.3, де також зазначені наступні важливі параметри:

Таблиця 3.3

Зрівнювання перевищень

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

- **Нев'язка ходу** — 30,0 мм, що є різницею між теоретичним та фактичним результатом урівнювання. Цей показник є важливим для оцінки точності виконаних робіт.
- **Допустима нев'язка** — 31,0 мм, що є максимально дозволеною різницею в результатах. Врахування цієї величини є важливим для забезпечення відповідності нормам.
- **Довжина ходу** — 2,400 км, що означає відстань, на яку було виконано урівнювання, і дозволяє оцінити обсяг робіт.

Обстеження пунктів геодезичної та нівелірної мережі включало такі етапи, як відшукування точок на місцевості та перевірку їх наявності. Це

					КМ.ДР25.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

важливий крок для підтвердження правильності попередніх геодезичних вимірювань і точності наявної мережі.

Польові роботи з обстеження пунктів виконувалися відповідно до вимог «Інструкції з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України», затвердженої ГУГКК № 23 від 29.02.2000 р. Ця інструкція регламентує порядок перевірки геодезичних пунктів і встановлення їх відповідності державним стандартам.

Лінії опорної мережі були зрівняні в прямому та зворотному напрямках, що дозволяє збільшити точність результатів за рахунок двічі перевіреного вимірювання. Крім того, для досягнення максимальної точності, до вимірювань довжин ліній були внесені поправки на температуру повітря (оскільки температура впливає на довжину ліній) та компарування обладнання, що забезпечує коректність отриманих значень.

Ці заходи дозволяють забезпечити високу точність і надійність геодезичних вимірювань, що є основою для подальших розрахунків і проектування на території обстеження.

Зрівнювання полігонометрії виконано з використанням корелатного способу. Якість кутових вимірювань характеризує кутова нев'язка ходу $f_{\beta} = 5''$ та середня квадратична похибка вимірювання кута:

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

де N – кількість ходів, шт.

n – кількість кутів в ході, шт.;

f_{β} – кутова нев'язка ходу, с.

Якість лінійних вимірювань характеризують такі основні показники:

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

					КМ.ДР25.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

де, L – довжина ходу, км;

N – кількість ходів, шт.

Відносна нев'язка ходів:

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

Точність створеної мережі відповідає вимогам полігонометрії другого розряду.

3.4. Закріплення пунктів полігонометрії та конструкція центрів геодезичних пунктів

Закріплення пунктів полігонометрії на місцевості було виконано згідно з вимогами "Інструкції про типи центрів геодезичних пунктів" ГКНТА-2.01.02.-01.-93, Київ, ГУГКК. Для забезпечення надійності та точності геодезичних вимірів при побудові геодезичної мережі були використані різні типи центрів, в залежності від конструкційних вимог. Зокрема, були застосовані такі типи центрів:

- **Рп0521** – тип 5 гр (див. рис. 3.2);
- **6288** – 1 гр (див. рис. 3.2);
- **Т4, т.5, т.7** – тип 65 (див. рис. 3.2).

Цей рисунок ілюструє різні конструкції центрів геодезичних пунктів, які

					КМ.ДР25.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

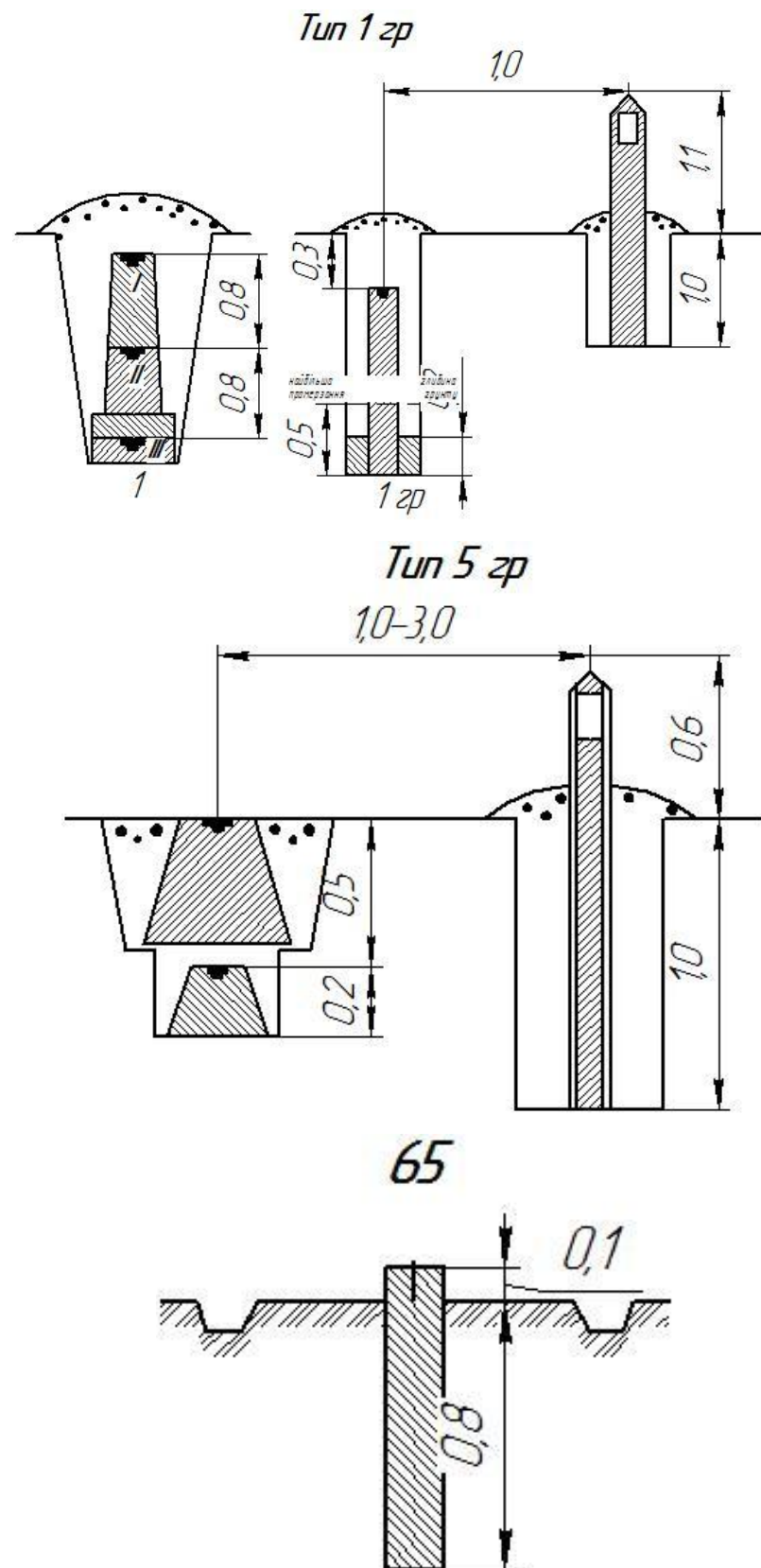


Рис. 3.2. Конструкція центрів геодезичних пунктів

					КМ.ДР25.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовуються для закріплення геодезичної мережі на місцевості. Кожен тип конструкції має свої особливості, що відповідають вимогам точності та довговічності, необхідним для надійного виконання геодезичних вимірювань. Конструкції центрів передбачають використання різних матеріалів та методів закріплення, що забезпечує стійкість та стабільність пунктів на тривалий період часу.

Це важливий елемент у забезпеченні точності геодезичних робіт, оскільки правильне розміщення і закріплення пунктів дозволяє уникнути похибок, що можуть виникнути внаслідок зміщення або пошкодження геодезичних точок під час проведення польових робіт.

Процес закріплення включав виконання зовнішнього оформлення центрів за допомогою обкопування. Обкопування здійснюється у вигляді кола з наступними розмірами: ширина зверху – 30 см, знизу – 20 см, а глибина копання складає 30 см. Внутрішній радіус обкопування дорівнює 1,3 м. Після цього, над центром насипається курган висотою 10 см, що забезпечує видимість та стабільність центру протягом тривалого часу.

Такий метод закріплення геодезичних пунктів забезпечує їх точність і стійкість, що є критично важливим для точних вимірювань на території, де проводяться геодезичні роботи.

3.5. Камеральні роботи

Камеральну обробку отриманих результатів виконано поетапно, що дозволило забезпечити високу точність і організованість даних:

1. **Перевірка польових журналів та обчислень:** Першим етапом було детальне перевіряння всіх записів у польових журналах, а також обчислень, виконаних під час зйомки. Це дозволило виявити можливі помилки та коригувати їх на ранній стадії.
2. **Коригування топографічних планів:** Після перевірки було проведено коригування топографічних планів перед їх викреслюванням. Це

					КМ.ДР25.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

включало уточнення масштабів, позначок і інших деталей для підвищення точності документації.

3. **Зняття копій топографічних планів на кальку:** Для подальшої роботи були зняті копії топографічних планів на кальку, що дозволило зберегти оригінали та мати додаткові зручні копії для уточнень та коригувань.
4. **Створення каталогу закріплених точок:** Окремо був складений каталог закріплених точок, що служить основою для точного відтворення топографічної мережі та для подальшої корекції розташування об'єктів на місцевості.
5. **Систематизація та оформлення польових журналів:** Всі польові журнали, що містили знімальні дані та інформацію з топографічної зйомки, були систематизовані та оформлені в єдину структуру для зручності подальшої роботи.
6. **Створення каталогів планових координат та висот об'єктів:** Було створено каталоги, що містять планові координати та висоти об'єктів спостережень, точок, а також інших важливих елементів для точного картографування.
7. **Підготовка звіту з топографічних робіт:** Останнім етапом було створення та оформлення звіту про проведені топографічні роботи. Звіт містить всю необхідну інформацію щодо виконаних робіт, методів та отриманих результатів.

Викреслювання та оформлення топографічних планів у масштабі **1:1000** було виконано згідно з нормативними вимогами, зокрема, «Умовними знаками для топографічних планів. Масштаб 1:5000-1:500» та «Інструкцією з топографічної зйомки. Масштаб 1:5000-1:500». Всі виконані роботи повністю відповідають вимогам цих інструкцій і стандартів. Топографічний план у масштабі **1:1000** може бути використаний як основа для підрахунку запасів корисної копалини та інших подальших інженерно-геологічних і проектних робіт.

					КМ.ДР25.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація геолого-маркшейдерської служби на підприємстві

Для забезпечення належного ведення геолого-маркшейдерської документації, включаючи поповнення планів, облік запасів корисних копалин, винесення натуральних параметрів гірничих виробок та інших важливих операцій, на кар'єрі закріплюється маркшейдер. Цей фахівець підпорядковується директору та виконує низку відповідальних завдань, що включають повний цикл маркшейдерських робіт.

Маркшейдерські роботи здійснюються відповідно до "Інструкції по виробництву маркшейдерських робіт", а списання запасів корисних копалин проводиться згідно з діючим "Положенням про порядок списання запасів корисних копалин із обліку підприємств". Завданням маркшейдерської служби є:

- **Систематичне поповнення гірничої графічної документації:** Підтримка актуальності всієї графічної документації, що стосується гірничих робіт, для точного відображення фактичного стану розробки родовища.
- **Облік запасів:** Ведення постійного обліку запасів корисних копалин, який здійснюється по мірі їх підготовки до видобування. Це дозволяє ефективно контролювати використання ресурсів.
- **Винесення натуральних параметрів:** Своєчасне винесення натуральних проектних параметрів для розкривних і видобувних виробок. Це забезпечує точність виконуваних робіт і запобігає помилкам у процесі видобування.

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Маркшейдерська частина	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Бокша К.І.						
К. розділу		Побігало Д.П.					1	20
Керівник		Побігало Д.П.				«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29		
Н. контр.		Криворучко А.О.						
Зав. каф.		Шлапак В.О.						

- **Контроль за забудовою:** Забезпечення контролю за недопущенням забудови на площі запасів корисних копалин. Це важливо для збереження доступу до родовища та уникнення витрат на повторне розкриття покладів.
- **Контроль за транспортними комунікаціями:** Постійний контроль за станом і обслуговуванням транспортних шляхів, що використовуються для переміщення матеріалів та обладнання.

На підприємстві ведеться широкий спектр геолого-маркшейдерської документації, зокрема:

- Журнал обліку гірничої маси
- Журнал експлуатаційних втрат
- Журнал тахеометричної зйомки
- Каталог координат пунктів опорної і зйомочної мережі
- Книга обліку руху відвалу корисних копалин
- Книга геолого-маркшейдерських вказівок
- Журнал нівелювання в'їзної траншеї
- Книга обліку списання корисних копалин
- Журнал обліку і руху погашених балансових запасів та виробництва товарних блоків по групам

Основними пунктами зйомочної сітки є Т-1, Т-2, а також зйомочні точки свр.7, свр.1, свр.5. Для проведення польових вимірів підприємство забезпечено необхідним інструментом, таким як металева рулетка Т-15МКЛ (50 м) та нівелір Н-ЗКЛ.

Маркшейдерське забезпечення гірничих робіт на кар'єрі здійснюється маркшейдерською службою підприємства. Робота цієї служби регламентується "Інструкцією по виконанню маркшейдерських робіт", "Типовим положенням про відомчу маркшейдерську службу" та посадовою інструкцією маркшейдера кар'єру.

Основні завдання маркшейдерської служби включають:

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- **Контроль за проектним напрямком гірничих робіт:** Забезпечення точного виконання проекту розробки родовища та контролю за його відповідністю до встановлених норм і вимог.
- **Проведення маркшейдерських зйомок і вимірів:** Організація та виконання маркшейдерських зйомок, включаючи визначення точних параметрів об'єктів та виробок на місцевості.
- **Визначення об'ємів видобутої гірничої маси:** Точний облік та вимірювання об'ємів видобутого корисного матеріалу і розкривних порід.
- **Складання планів розвитку гірничих робіт:** Розробка планів та графіків робіт, що стосуються подальшої розробки родовища, з урахуванням поточних результатів і майбутніх потреб.
- **Виконання квартальних і річних звітів:** Підготовка звітної документації за результатами виконаних робіт на підприємстві, включаючи аналіз і прогнозування розвитку ситуації.
- **Ведення встановленої документації по гірничих роботах:** Систематизація та ведення документації, що забезпечує збереження даних для подальшого аналізу і використання.

Періодичність проведення маркшейдерських замірів визначається виробничою необхідністю, але не рідше одного разу на квартал, що дозволяє своєчасно коригувати плани і роботу в залежності від змін у кар'єрі.

4.2. Характеристика знімальної основи в кар'єрі

Зважаючи на обмежену ширину робочих майданчиків кар'єру, яка в середньому складає лише 7 м, оптимальним підходом для розвитку знімальної мережі є використання вставок окремих пунктів в опорну мережу за допомогою прямих і зворотних геодезичних засічок. Це дозволяє забезпечити точність знімання при таких обмеженнях площі.

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основною вимогою при використанні цього методу є наявність достатньої кількості опорних пунктів на бортах кар'єра або поблизу них, щоб гарантувати високу видимість з різних ділянок кар'єра. Для цього має бути забезпечено розміщення не менше 3–4 опорних пунктів, які добре видні з усіх робочих зон кар'єра.

Спосіб знімання полягає в тому, що для визначення положення пункту т.1 (рис. 4.1) використовують пряму геодезичну засічку. У вихідних пунктах 7 та 5 вимірюють кути α_1 і α_2 , що дозволяє точно визначити необхідну точку. Для додаткової перевірки точності знімальних робіт, у пунктах 7 і Рп0521 також вимірюють кути α_3 і α_4 .

$$\frac{\sin \alpha}{AB} = \frac{\sin \beta_1}{AP}$$

$$AP = \frac{AB \cdot \sin \beta_1}{\sin \alpha} = \frac{357.629 \cdot 0.968944}{0.916886} = \frac{346.522}{0.916886} = 377.934 \text{ (m)}$$

$$\frac{\sin \alpha}{AB} = \frac{\sin \beta_2}{BP}$$

$$BP = \frac{AB \cdot \sin \beta_2}{\sin \alpha} = \frac{357.629 \cdot 0.613596}{0.916886} = \frac{219.439}{0.916886} = 239.332 \text{ (m)}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} = \frac{-90420.45 + (-90730.69)}{15167.19 - 15345.09} = \frac{+310.24}{177.90} = 60^\circ 10' 08''$$

$$\alpha_{AB} = 180^\circ - 60^\circ 10' 08'' = 119^\circ 49' 52''$$

$$\beta_{BP} = 119^\circ 49' 52'' + 180^\circ - 37^\circ 51' = 261^\circ 58' 52''$$

$$r = \alpha_{BP} - 180^\circ = 261^\circ 58' 52'' - 180^\circ = 81^\circ 58' 52''$$

$$\Delta X = l \cdot \cos r = 377,934 \cdot 0,140500 = 30,50$$

$$\Delta Y = l \cdot \sin r = 377,934 \cdot 0,990222 = 140,45$$

$$X_{p(t1)} = 5602769,100 + 30,50 = 5602799,600$$

$$Y_{p(t1)} = 3225294,100 + 140,45 = 3225444,550$$

$$\alpha_{PA} = 261^\circ 58' 52'' + 180^\circ - 66^\circ 28' 30'' = 15^\circ 30' 22''$$

$$\Delta X = l \cdot \cos r = 239,332 \cdot 0,963603 = 230,62,$$

$$\Delta Y = l \cdot \sin r = 239,332 \cdot 0,267344 = 63,98$$

$$X_{p(t1)} = 5602569,000 + 230,62 = 5602799,620$$

$$Y_{p(t1)} = 3225381,000 + 63,98 = 3225444,980$$

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Y_{p(T1)} \text{ cep} = 3225444,750$$


50 220.88 – пункт знімальної мережі;

Рис. 4.1. Схема розвитку знімальної мережі прямою і зворотною геодезичними засічками

Вимоги до розвитку знімальної мережі методом засічок

Відповідно до вимог інструкції [3], при розробці знімальної мережі за методом засічок, слід дотримуватись таких основних принципів:

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. **Вимірювання горизонтальних кутів:** Горизонтальні кути знімальної мережі повинні вимірюватися теодолітом типу 2Т30П двома прийомами. Розбіжність між виміряними кутами не повинна перевищувати 45'' (секунд) відповідно до п. 4.2.2 інструкції [3]. Це гарантує високий рівень точності та зменшує можливість помилок при знімальних роботах.
2. **Вимоги до кутів засічок:** Кути між лініями засічок, що визначають конкретний пункт, повинні мати величину не менше 30° і не більше 150°. Відстань від вихідних точок до визначених пунктів не повинна перевищувати 1 км при зйомці в масштабі 1:1000, що забезпечує точність і контроль на великих відстанях, згідно п. 4.2.3 інструкції [3].
3. **Визначення висотних позначок:** Висотні позначки для знімальних пунктів обґрунтування повинні визначатися за допомогою тригонометричного нівелювання. Цей метод відповідає вимогам інструкції та дозволяє забезпечити точність вимірювань у вертикальній площині, що є критичним для коректного розташування пунктів на місцевості.

Загалом, знімальна мережа кар'єра повинна бути побудована відповідно до зазначених вимог для забезпечення високої точності геодезичних робіт і оптимальної організації кар'єрного простору.

4.3. Зйомка подробиць у кар'єрі

Детальна планово-висотна зйомка гірничих виробок є необхідною для забезпечення точного та систематичного обліку всіх робіт, що проводяться на кар'єрі ТОВ «Веста». Ця зйомка здійснюється з метою забезпечення повної графічної репрезентації кар'єрних робіт та обліку поточного стану гірничих виробок, що включає як експлуатаційні, так і розвідувальні роботи.

Знімання кар'єру виконується, зазвичай, в масштабі 1:1000 і повинно бути обов'язково прив'язане до точок знімальної мережі, незалежно від

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

застосованого методу знімання. Це знімання є основою для подальшого складання геолого-маркшейдерської графічної документації. Терміни виконання поточних знімальних робіт залежать від складності геологічної будови, швидкості просування самих вибоїв, а також спеціальних вимог, визначених виробничими потребами. В загальному, знімання гірничих виробок проводиться один-два рази на місяць. В разі великих обсягів розкривних або очисних робіт, а також відвалювальних робіт, рекомендується здійснювати аерофототопографічне знімання 1–2 рази на рік для оновлення топографічних планів та планів гірничих виробок.

Об'єкти маркшейдерських зніманих

Основними об'єктами маркшейдерської зйомки є:

- Смуга поверхні шириною, яка трохи перевищує максимальне просування фронту гірничих робіт за звітний період.
- Елементи гірничих розробок: з'їди, бровки уступів, розрізні та інші траншеї, навали розкривних порід на бортах кар'єру та на уступах, внутрішні відвали, лінії відколів, різні водовідводні канали, дренажні виробки та інші інфраструктурні елементи.
- Розвідувальні виробки й елементи геологічної будови родовища, помітні на поверхні: устя розвідувальних виробок, геологічні відслонення на відкосах уступів, контакти висячого та лежачого боків тіла корисної копалини, тектонічні порушення, границі ділянок із різними сортами руд, пробовідбірні точки тощо.
- Границі зсувів і обвалів, що вимагають особливої уваги.
- Транспортні шляхи як всередині кар'єра, так і на зовнішніх відвалах, а також склади корисної копалини (блоків).
- Споруди, включаючи естакади, підйомники, підвісні канатні дороги, електропідстанції, греблі, водоспуски, трубопроводи, технологічні будівлі.

Точність знімальних робіт

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Точність знімальних робіт для плану кар'єра має суворі норми:

Допустима похибка горизонтального положення об'єктів і контурів місцевості відносно точок знімального обґрунтування не повинна перевищувати:

- $\pm 0,8$ мм на плані для найбільш важливих елементів.
- $\pm 1,2$ мм на плані для інших об'єктів з визначеними границями, що становить 2,4 м для знімання в масштабі 1:2000 та 1,2 м для знімання в масштабі 1:1000.

Похибка визначення висот знімальних точок відносно пунктів висотної знімальної мережі не повинна перевищувати $\pm 0,4$ м.

Розбіжність контурів на межах ділянок знімання з різних пунктів знімального обґрунтування не повинна перевищувати 1 мм для чітких контурів та 1,5 мм для нечітких контурів.

Розбіжність висот пікетів не повинна перевищувати 0,4 м при використанні наземних способів знімання.

Методи знімання та інструменти

Знімання виконується тахеометричним методом з використанням теодоліта типу 2Т30П, відповідно до інструкцій, в масштабі 1:1000. Відстань від приладу до пікетів не повинна перевищувати 80 м, а густота пікетних точок має бути не меншою, ніж через кожні 20 м.

Періодичність маркшейдерської зйомки

Періодичність маркшейдерських зйомок визначається наказом директора підприємства та становить один раз на квартал. Зазначені роботи є основою для систематичного оновлення графічної документації та для подальшого контролю за проведенням гірничих робіт.

Польові вимірювання та запис результатів

Польові вимірювання записують безпосередньо в журнал тахеометричної зйомки. Одночасно з виконанням зйомки ведеться абрис для збереження детальних вимірів і забезпечення точності в процесі планування та обробки

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

даних (рис. 4.2).

Т-кв Кр. Заріччя № 1⁴

Стоянка на св. 7 31. Березня 2009 года

Орієнтована на Рр. 0521

№ точки	Расстоян. по рейке	Высота наведения	Отсчеты по горизонтальному кругу		Отсчеты по вертикальному кругу		Угол наклона ± 0	Исправленные расстояния на «Н» дальности	Правильные на угол наклона	Правильные на таблицу	1-У
			0	0	0	0					
0521			00	00							
1	14	140	280	40			- 19 45		- 4,45		
2	12,3	-	243	55			- 20 50		- 4,0		
3	10	-	183	25			- 26 37		- 4,10		
4	12	-	164	20			- 21 20		- 4,02		
5	32	-	171	05			- 10 12		- 5,58		
6	32	-	181	27			- 10 11		- 5,53		
7	33	140	171	20			- 17 10		- 9,40		
21			00	00							

2730П № 76339

МО = $\frac{КП+КЛ}{2}$ Высота инструмента $h = 1,40$ Круг КЛ

Коэф. дальномера $K = 100$

Отметка		КРОКИ
условные	абсолютные	
	$H = 217,7$	
	213,25	
	213,7	
	213,6	
	213,63	
	212,12	
	212,13	
	208,3	

св. 7 Рр. 0521

Визировал: В.С. Сварчевский / В.С. 31.03.2009г.

Кр. Заріччя № 1⁴

Стоянка на св. 7 28. Жовтня 2009 года

Орієнтована на Рр. 0521

№ точки	Расстоян. по рейке	Высота наведения	Отсчеты по горизонтальному кругу		Отсчеты по вертикальному кругу		Угол наклона ± 0	Исправленные расстояния на «Н» дальности	Правильные на угол наклона	Правильные на таблицу	1-У
			0	0	0	0					
0521			00	00							
1	43	150	200	43			- 4 52		- 3,63		
2	50	-	216	11			- 4 29		- 3,9		
3	54	-	214	30			- 3 53		- 3,65		
4	62	-	208	03			- 3 15		- 3,51		
5	62	-	214	05			- 3 11		- 3,72		
6	59	-	222	40			- 5 17		- 4,39		
7	53	150	230	0			- 5 52		- 5,99		
8	48	-	228	11			- 7 19		- 6,06		
9	40	-	242	42			- 8 23		- 5,77		
10	32	-	239	23			- 11 13		- 6,10		
11	33	-	233	05			- 13 33		- 7,55		
12	178	-	138	09			+ 0 40		+ 2,07		
13	206	-	139	53			+ 0 51		+ 3,41		
14	205	-	148	43			+ 0 43		+ 2,8		
15	187	-	146	49			+ 0 46		+ 2,5		
16	197	150	149	17			+ 1 13		+ 4,18		
0521			00	00							

2730П № 76339

МО = $\frac{КП+КЛ}{2}$ Высота инструмента $h = 1,50$ Круг КЛ

Коэф. дальномера $K = 100$

Отметка		КРОКИ
условные	абсолютные	
	$H = 217,8$	
	214,17	
	213,9	
	214,15	
	214,30	
	214,03	
	213,41	
	212,4	
	211,74	
	212,03	
	211,7	
	210,25	
	219,87	
	221,21	
	220,6	
	220,3	
	222,0	

св. 7 Рр. 0521

Визировал: В.С. Сварчевский / В.С. 28.10.09г.

Р. Заріччя Р. Заріччя В.С. Сварчевский / В.С. 28.10.09г.

Рис. 4.2. Приклад заповнення журналу тахеометричної зйомки та складання абрису в умовах родовища «Рудня Шляхова»

Таким чином, маркшейдерська зйомка та контроль за станом кар'єра є ключовими аспектами для забезпечення безпеки гірничих робіт, точності відображення даних і своєчасного коригування планів та виробничих процесів.

4.4. Маркшейдерський контроль об'ємів виконаних гірничих робіт

Для точного підрахунку об'єму вийнятих порід і видобутої корисної копалини на кожен звітний період вносяться поправки для приведення об'ємів до фактичного рівня на початок першого числа поточного звітного періоду. Ці поправки необхідні для коригування результатів підрахунку в разі, якщо роботи були виконані після моменту знімання. Водночас для об'єму видобутої корисної копалини, яка обліковується для визначення стану запасів і втрат, такі коригування не здійснюються. Результати підрахунку об'ємів вийнятих порід і видобутих корисних копалин округлюють до першої значущої цифри, в той час як інші цифри, отримані в процесі підрахунку, приймаються за нулі.

Об'єм вийнятих гірничих порід визначається з використанням маркшейдерських методів, таких як вертикальні та горизонтальні перетини, тригранні призми та інші техніки, що гарантують необхідну точність вимірювань. Спосіб тригранних призм є особливо доцільним, якщо підрахунок об'ємів здійснюється за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм.

У випадку, коли блоки мають відносно правильну витягнуту форму, для підрахунку об'ємів розкриття застосовується метод вертикальних паралельних перетинів. Перетини будують по профільних лініях, що перпендикулярні лініям фронту гірничих робіт.

Якщо знімання на кар'єрі здійснюють не за допомогою паралельних профільних ліній, а тахеометричним чи ординатним способом від сторін теодолітного ходу, то система рівновіддалених паралельних профільних ліній через 5, 10 чи 20 м, яка є перпендикулярною лінії фронту гірничих робіт,

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

будується лише на планах. В натуру ці лінії можуть не переноситись, а їх положення на плані залишається постійним на весь період експлуатації родовища. У разі використання ординатного способу знімання з прямокутної сітки, вертикальні перетини будують по сторонах сітки, перпендикулярно лінії фронту робіт.

У ситуаціях, коли відхилення точок бровки між двома сусідніми профільними лініями на плані перевищує 1 мм, необхідно провести додаткові профільні лінії в місцях найбільших відхилень для підвищення точності вимірювань.

Профільні лінії будують в масштабі 1:500 або 1:1000. У випадку, якщо знімання виконувалося за профільними лініями, профілі будують на основі горизонтальних відстаней від вихідного пункту до характерних точок профілю, з урахуванням їх висотних відміток. Якщо ж знімання здійснювалося тахеометричним чи ординатним способом, профілі будуються по відстанях між точками та їх висотними відмітками, які беруть з плану.

Об'єм видобутих порід, із урахуванням втрат, підраховують на основі результатів зйомки нанесених на план гірничих виробок методом середнього арифметичного, що дозволяє забезпечити достатню точність обчислень та контролю обсягів виконаних робіт.

Розглянемо на прикладі першого видобувного уступу:

$$V = \frac{S_{\text{в}} + S_{\text{н}}}{2} \cdot h_{\text{ср}} = \frac{400 + 392}{2} \cdot 4 = 1584 \text{ м}^3.$$

- площа перетину по верхній бровці $S_{\text{в}}=400 \text{ м}^2$
- площа перетину по нижній бровці $S_{\text{н}}=392 \text{ м}^2$
- середня висота заходки розраховується за формулою

$$h_{\text{ср}} = \frac{\sum z_{\text{в}}}{n_{\text{в}}} - \frac{\sum z_{\text{н}}}{n_{\text{н}}} = \frac{2129}{10} - \frac{2089}{10} = 212,9 - 208,9 = 4 \text{ м}.$$

Сума висотних позначок для верхньої бровки становить:

$$\sum z_{\text{в}} = 212,9 + 213,0 + 213,0 + 212,8 + 212,9 + 212,8 + 212,8 + 212,9 + 213,0 + 212,9 = 2129 \text{ (м)};$$

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сума висотних позначок для нижньої бровки становить:

$$\Sigma z_b = 208,9 + 208,9 + 208,9 + 208,8 + 208,7 + 208,7 + 209,0 + 208,9 + 209,0 + 209,2 = 2089 \text{ (м)}.$$

4.5. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства

Маркшейдерська служба має важливе завдання щодо забезпечення відвального господарства кар'єру, що полягає в систематичному поповнювальному зніманні відвалів, уточненні їхнього розташування на плані та обліку стану запасів у відвалах. Для цього виконуються наступні маркшейдерські роботи, спрямовані на підтримку точності геодезичних даних і забезпечення належного стану відвалів:

1. **Геодезичне обґрунтування на місцевості** – це встановлення точок опорної мережі для майбутніх відвалів, що є основою для подальших знімальних робіт.
2. **Знімання розвідувальних виробок** на місцевості, що запроектована під відвали, а також і на самих відвалах при їх опробуванні. Це дозволяє визначити точні параметри і геометрію майбутніх відвалів.
3. **Перенесення автомобільних шляхів в натуру** для під'їзду до відвалів, що забезпечить безперешкодний доступ до кар'єрних і відвальних ділянок для виконання робіт.
4. **Періодичне знімання верхньої та нижньої бровок відвалів** з визначенням їх висотних відміток, а також знімання залізничних шляхів, ліній електропередач для актуалізації інфраструктури.
5. **Профілювання відвальних шляхів** для контролю стану доріг і їх відповідності проектним вимогам.
6. **Спостереження за зсувними явищами**, що дозволяє вчасно виявляти небезпечні зміни в структурі відвалів та запобігати аваріям.
7. **Складання та систематичне поповнення маркшейдерських планів відвалів**, щоб забезпечити точність картографічного відображення та

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

своєчасне оновлення даних.

8. Підрахунок запасів корисної копалини в відвалах та облік їх руху,
що є важливою частиною для ведення балансу видобутку і зберігання матеріалів.

Для забезпечення планомірного розміщення обсягів річного, квартального та місячного розкриття на зовнішніх та внутрішніх відвалах, з урахуванням їх приймальної здатності, знімання відвалів повинно виконуватися періодично, не рідше ніж два рази на рік. Це знімання проводиться на тих відвалах або їх частинах, де за попередній період відбулися значні зміни.

Масштаб і методика знімання. Знімання проводиться в масштабі 1:500 – 1:1000, що дозволяє забезпечити високу точність і деталізацію. Знімальне обґрунтування для нанесення контурів і поверхні відвалів створюється на основі пунктів опорної мережі або знімального обґрунтування топографічного знімання. Це зазвичай здійснюється у вигляді замкнених теодолітних ходів, прокладених приблизно паралельно проектним границям відвалів, що забезпечує точність і консистентність даних.

Методика виконання знімання. Знімання відвалів рекомендується виконувати **тахеометричним способом** з дотриманням усіх необхідних вимог до точності вимірювань. Тахеометричний метод забезпечує високу точність при визначенні координат точок на поверхні відвалу.

Плани породних відвалів. Плани відвалів складаються в проекції, на яких вказуються числові відмітки висот і довільне орієнтування сітки координат відносно країв листа креслення. Це дозволяє розмістити всю ділянку поверхні в межах проектного контуру відвалу на одному листі, що забезпечує зручність в роботі з даними і їх подальше використання для планування та контролю.

Загалом, всі ці заходи спрямовані на забезпечення точності знімальних

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робіт, ефективне використання земельних ресурсів та контроль за станом відвалів для збереження безпеки в кар'єрі.

4.6. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей і спусків

При здійсненні перенесення елементів траншеї в натуру важливо вирішити зворотну геодезичну задачу для точного визначення положення об'єктів. Для підприємства найоптимальнішим методом винесення елементів у натуру є використання полярного методу.

Першим етапом є винесення початкової точки осі траншеї — точки А. Для цього на пункті маркшейдерської мережі п.7 встановлюється теодоліт або тахеометр, з якого від пункту п.5 відкладається кут β_1 та горизонтальна відстань d_1 .

Для точного винесення кута β_1 на відстані 50-60 м від станції стояння, по напрямку на точку, що виноситься, забивається дерев'яний кілок. На торці цього кілка олівцем робляться мітки точок c' та c'' , що відповідають відкладеним кутам β_1' та β_1'' при двох положеннях зорової труби. Відстань між точками c' та c'' ділимо навпіл, і в середній точці c закріплюємо цвях, що фіксує напрямок. Для контролю необхідно виміряти відкладений кут β_1 та порівняти його із заданим значенням. Горизонтальна відстань d_1 відкладається за допомогою рулетки.

Після перенесення станції на точку А, від пункту п.7 відкладається кут β_2 , і на відстані d_2 визначається і фіксується точка В (рис. 4.3).

Для виносу нахилу траншеї в натуру використовується нівелір Н-3. Репери, які необхідно встановити для фіксації висоти, закладаються вздовж осі траншеї на відстані 20-30 м один від одного. Це дозволить точно визначити нахил траншеї і забезпечити відповідність проектним вимогам на всьому її протязі.

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

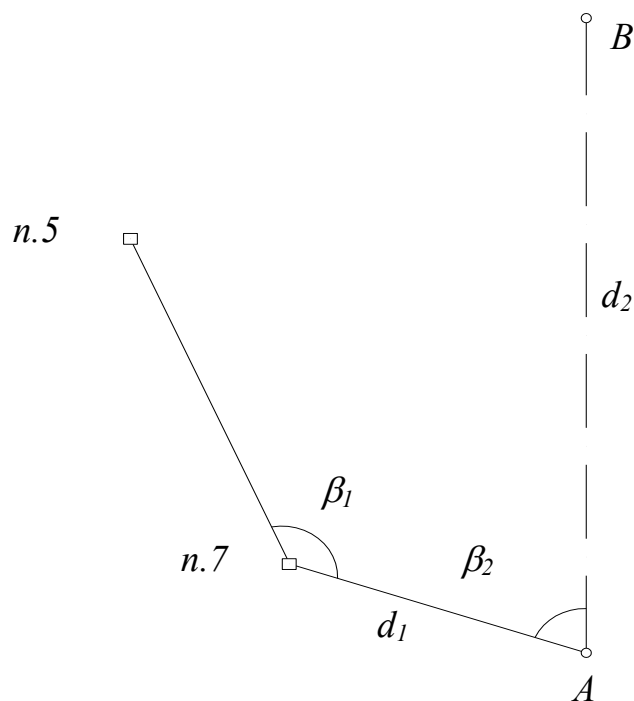


Рис.4.3. Винесення в натуру осі траншеї полярним способом

4.7.Облік рухомості балансових запасів

Запаси корисних копалин на ділянці Зарічна-І родовища габро «Рудня Шляхова» були підраховані за методом середньоарифметичного по геологічним блокам і віднесені до категорій А та В. Розрахунок запасів був виконаний на топографічній основі масштабу 1:1000 станом на 01.01.2023 року.

Згідно з протоколом ДКЗ України №4054 від 30.08.2023 року, затверджено балансові запаси габро родовища, що знаходяться в авторських контурах, в обсязі 742 тис. м³, з яких 176 тис. м³ віднесені до категорії А і 566 тис. м³ — до категорії В.

Цим же протоколом вказано, що на родовищі також виявлено 109,0 тис. м³ розкривних порід, з яких 6,0 тис. м³ складають ґрунтово-рослинний покрив.

За даними Державного балансу запасів (ДБЗ) станом на 01.11.2024 року, залишок запасів каменю облицювального по ділянці Зарічна-І родовища габро «Рудня Шляхова» складає 736,27 тис. м³, що віднесено до категорій А і В.

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Промислові (видобувні) запаси основної корисної копалини визначаються як алгебраїчна сума балансових запасів, приросту та втрат, що дає точну оцінку реального обсягу доступних для видобутку запасів.

4.8. Геометризація якісних показників габроїдних порід в умовах родовища “Рудня Шляхова”

ТОВ «Веста» розробляє поклад габро на родовищі «Рудня Шляхова», і для ефективного використання цього родовища необхідно виконати детальну геометризацію якісних показників порід, що дозволить точніше планувати видобуток і зменшити ризики при розробці родовища. Процес геометризації передбачає створення просторових моделей, що відображають варіації таких характеристик, як пористість, міцність при стисненні та блочність, які мають просторову мінливість в межах родовища.

Процес геометризації та моделювання

- 1. Підготовка даних для геометризації.** Перед початком процесу геометризації важливо зібрати всі необхідні дані, отримані в результаті геологічних розвідок. Це включає дані про пористість, міцність при стисненні та блочність, які були отримані на основі численних проб і зразків, відібраних в різних точках родовища. Ці дані зазвичай мають неоднорідність через природну варіативність властивостей гірських порід. Дані збираються у вигляді таблиць, графіків, карт, що дозволяють побудувати картину зміни властивостей порід по вертикалі та горизонталі. Вихідні дані для виконання геометризації представлені у таблиці 4.1.
- 2. Вибір методу інтерполяції.** Вибір методу для геометризації є ключовим етапом, оскільки він безпосередньо впливає на точність отриманих моделей. У випадку з ТОВ «Веста», з огляду на велику кількість отриманих даних, було вибрано звичайний крігінг як метод інтерполяції. Крігінг дозволяє створити надійні моделі просторової

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мінливості даних, оскільки він враховує як просторову кореляцію між точками, так і варіативність характеристик в залежності від їхнього розташування в просторі. Крігінг також дає змогу оцінити невизначеність результатів, що є важливим для планування подальших робіт.

3. **Моделювання з використанням програми SURFER 25.** Для виконання геометризації та моделювання просторових варіацій параметрів використовувалася програма **SURFER 15**. Це програмне забезпечення дозволяє створювати тривимірні моделі, що відображають просторові розподіли властивостей порід. Після введення даних в програму, здійснюється побудова відповідних графіків і карт, що дозволяють наочно побачити, як змінюються показники в межах родовища.
4. **Перевірка та коригування моделі.** Після побудови базової моделі, виконуються її перевірки за допомогою додаткових даних, таких як контрольні точки або перевірка результатів за допомогою інших методів, що використовуються в геології (наприклад, аналіз просторової кореляції або порівняння з результатами попередніх досліджень). Якщо модель не відповідає реальним спостереженням, коригуються параметри інтерполяції або додаються нові дані для покращення точності.
5. **Оцінка результатів та прийняття рішень.** Після завершення моделювання аналізується, які частини родовища є найбільш перспективними для видобутку, а де можна очікувати найбільші втрати корисних копалин. Наприклад, з результатів моделювання можна побачити, де габро має найбільшу блочність, що дозволяє здійснювати ефективний видобуток блоками, а також визначити райони з високою міцністю, що підвищують цінність матеріалу для облицювальних робіт.
6. **Прогнозування майбутнього видобутку.** Завдяки геометризації можна

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

не лише оцінити поточний стан родовища, але й здійснити прогнозування майбутнього видобутку, зокрема визначити, які об'єми корисних копалин будуть доступні для видобутку в найближчі роки. Це дозволяє ТОВ «Веста» приймати більш обґрунтовані рішення при плануванні робіт та оптимізації ресурсів.

Загалом, геометризація габроїдних порід на родовищі «Рудня Шляхова» є важливим етапом у процесі оптимізації видобутку та планування подальших робіт. Використання полярної інтерполяції, методу крігінгу та програми SURFER 15 дозволяє точно моделювати просторові варіації якості порід і здійснювати ефективний контроль за видобутком корисних копалин.

Таблиця 4.1

Координати геологорозвідувальних свердловин

Свердловини	X, м	У, м	Пористість, %	Міцність при стисненні, МПа	Блочність, %
Св.2	5602678,700	3225369,100	0,95	170	23
Св.3	5602876,300	3225407,000	0,92	172	24
Св.4	5602826,900	3225650,300	1,01	164	22
Св.5	5602735,200	3225632,000	0,96	172	25
Св.6	5602633,000	3225612,000	0,62	181	29
Св.7	5602657,650	3225501,960	0,8	178	27

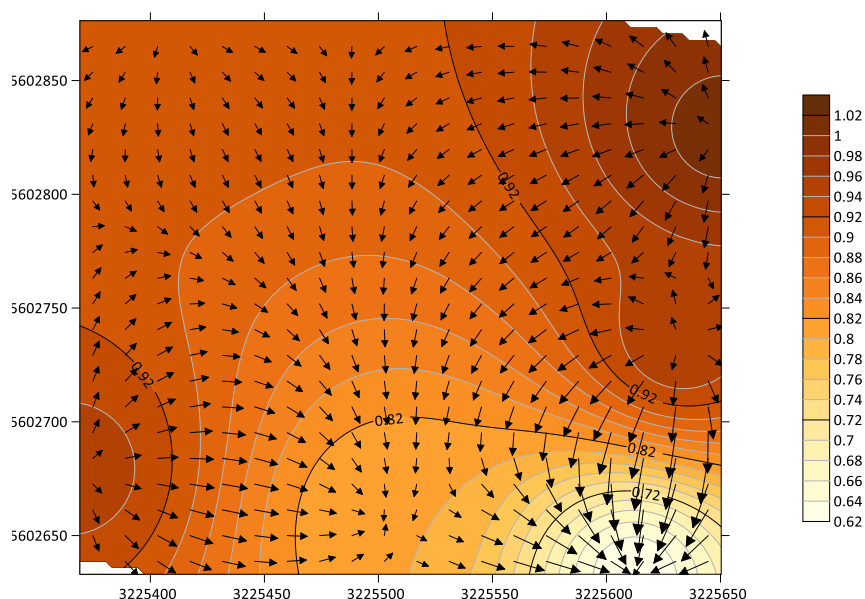


Рис.4.4. Зміна пористості в межах родовища Рудня Шляхова (2д)

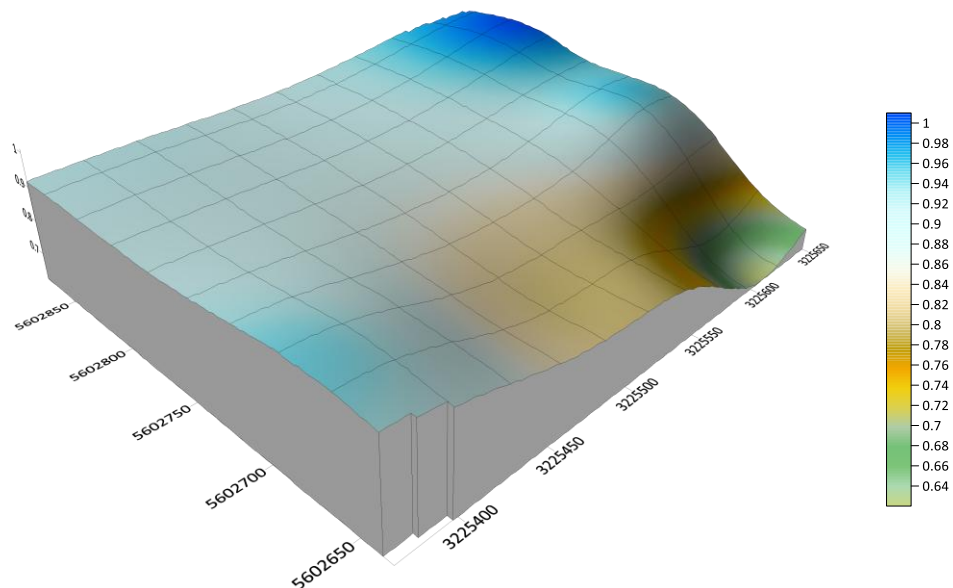


Рис.4.5. Зміна пористості в межах родовища Рудня Шляхова (3d)

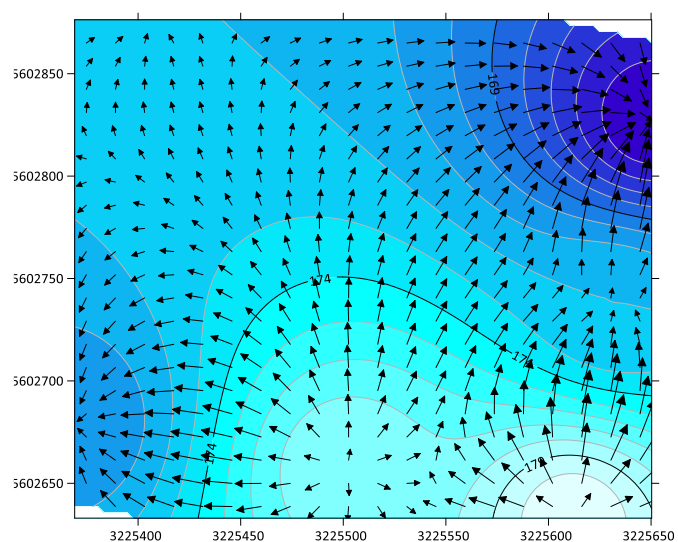


Рис.4.6. Зміна міцності при стисненні в межах родовища Рудня Шляхова (2d)

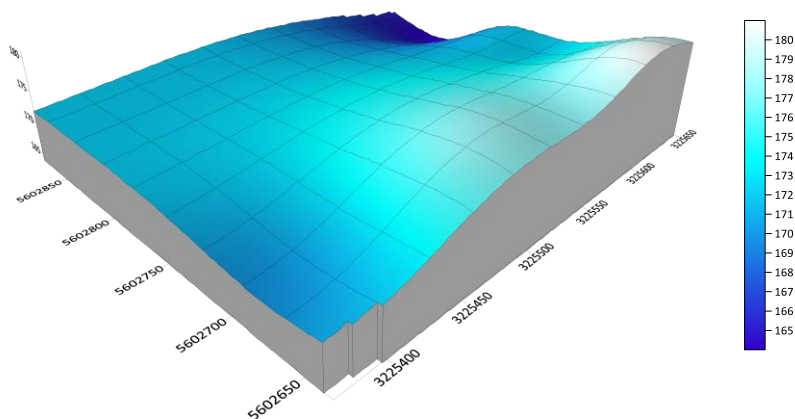


Рис.4.7. Зміна міцності при стисненні в межах родовища Рудня Шляхова (2d)

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

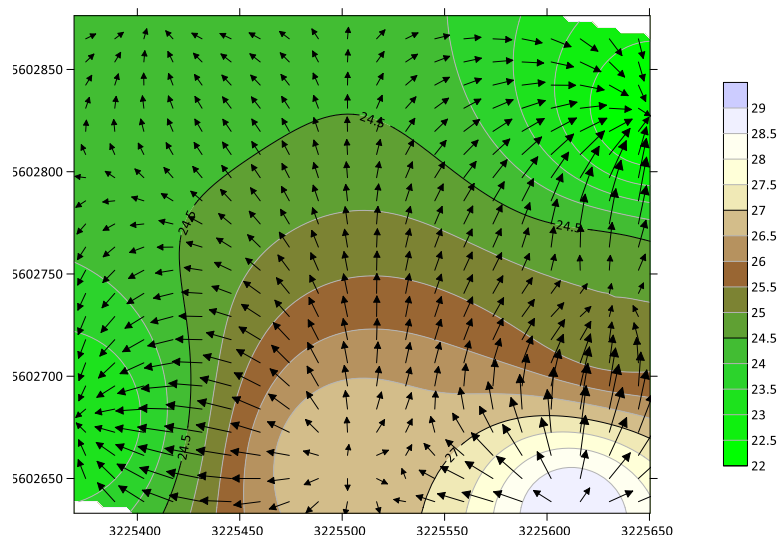


Рис.4.8. План ізоблочності родовища габро Рудня Шляхова (2d)

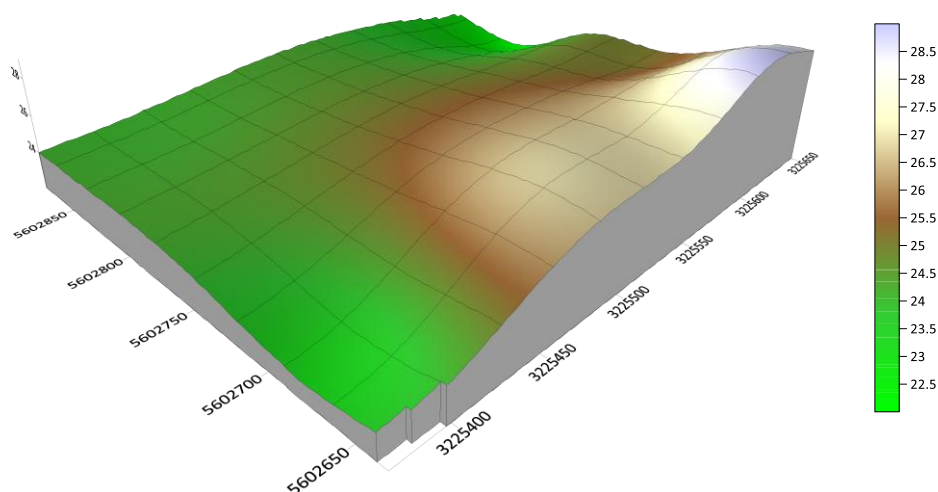


Рис.4.9. План ізоблочності родовища габро Рудня Шляхова (3d)

Аналіз якості габроїдних порід на родовищі «Рудня Шляхова»

Першим показником якості, що було досліджено, стала пористість габроїдних порід (рис. 4.5). Аналіз побудованої моделі зміни пористості дозволяє констатувати варіації цього показника в межах від 0,62% до 1,01%. При цьому мінімальні значення пористості характерні для південно-східної частини родовища, яка виглядає найбільш перспективною для видобутку з погляду якості цього показника. Тому південно-східну частину родовища можна вважати максимально якісною за рівнем пористості, що свідчить про

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

високі експлуатаційні властивості габроїдних порід у цій зоні.

Другим важливим показником, який був досліджений, є **міцність при стисненні** (рис. 4.7). Міцність цієї породи змінюється залежно від географічного напрямку: вона зростає у південному напрямку, досягаючи максимальних значень у південно-східному напрямку, а в південно-західному та північно-східному напрямках спостерігається зниження міцності. Це свідчить про те, що габроїдні породи в південно-східній частині родовища мають кращі механічні властивості, що робить їх особливо придатними для використання в будівництві та облицювальних роботах.

Найбільш важливим показником для оцінки економічної ефективності розробки родовища є **блочність** порід. Моделювання ізоблочності (рис. 4.8) дозволило отримати візуалізацію просторового розподілу цього показника. Аналіз результатів моделювання показав, що максимальні значення блочності спостерігаються саме у південно-східній частині родовища, що підтверджує її високу якість для видобутку блоків. Це робить південно-східну частину родовища найбільш економічно вигідною для інвестицій та подальшої експлуатації.

Після співставлення результатів геометризації якісних показників можна зробити обґрунтовані висновки. За сукупністю ознак, зокрема пористості, міцності при стисненні та блочності, **південно-східна частина покладу є найбільш якісною**. Цей регіон родовища має оптимальні характеристики для видобутку габро, що може забезпечити високі економічні результати при розробці, зокрема, для виробництва блоків та облицювальних матеріалів. Враховуючи ці фактори, південно-східна частина родовища є найбільш перспективною з точки зору геолого-маркшейдерського обслуговування та подальшого розвитку кар'єра.

					КМ.ДР25.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз умов праці

Основною корисною копалиною на родовищі є незмінене габро, яке є високоякісним матеріалом для видобутку блоків та виготовлення облицювальних плит (ДСТУ БВ.2.7-59-97, ДСТУ БВ.2.7-37-95). Супутніми корисними копалинами є порушені вивітрюванням породи, що використовуються для виробництва бутового каменю та щебеню (ДСТУ БВ.7.2-71-1998). Всі ці матеріали мають різні області застосування завдяки своїм фізико-механічним властивостям і широкій палітрі варіацій.

Видобуток цих матеріалів здійснюється із застосуванням сучасних технічних засобів, що дозволяють ефективно розробляти родовище з мінімальними втратами сировини та максимальною якістю кінцевої продукції.

Станом на даний момент на підприємстві працює 35 працівників, з яких 2 є жінками, які не займаються важкими роботами або роботами з небезпечними чи шкідливими умовами праці. Неповнолітні та інваліди відсутні серед працівників.

Санітарно-захисна зона для цього підприємства складає 500 м, що відповідає вимогам "Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів" (Наказ Мінохорони України №173 від 19.06.96 р.). Це дозволяє гарантувати безпеку для навколишнього середовища та населення, яке проживає в безпосередній близькості від підприємства.

Техніко-кліматичні умови на підприємстві відповідають стандартам II кліматичної зони згідно з СНиП II-Д.5-72, що дає можливість ефективно працювати в умовах цієї кліматичної зони, враховуючи сезонні та погодні фактори.

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Бокша К.І.			Охорона праці та навколишнього середовища				Літ.	Арк.	Аркушів		
К. розділу		Побігайло Д.П.									1	21	
Керівник		Побігайло Д.П.							«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29				
Н. контр.		Криворучко А.О.											
Зав. каф.		Шлапак В.О.											

Аналіз нещасних випадків на підприємстві показав, що основними причинами травматизму є використання бурового інструменту, недосконалі прийоми при підйомі й опусканні щогли, неякісна установка верстатів на домкрати, а також падіння предметів з висоти.

Функції служби охорони праці:

Служба охорони праці на кар'єрі займається розробкою цілісної системи управління охороною праці та підвищенням ефективності діяльності у цьому напрямку. Вона виконує такі основні функції:

Розробка та реалізація заходів щодо досягнення нормативів безпеки та гігієни праці.

Проведення інструктажів і навчань для всіх працівників, зокрема щодо дотримання вимог безпеки під час виконання робіт підвищеної небезпеки.

Розробка документів, таких як накази, розпорядження та заходи для підвищення рівня безпеки на виробництві.

Контроль за своєчасним проведенням медичних оглядів працівників, у тому числі для осіб до 21 року.

Сприяння впровадженню прогресивних технологій і сучасних засобів захисту працівників та навколишнього середовища.

Забезпечення робітників засобами індивідуального захисту, перевірка їх використання та контроль за наданням необхідних пільг і компенсацій.

Охорона праці на підприємстві

Безпека при веденні гірничих робіт регулюється низкою стандартів та правил, зокрема:

- "Правилами охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом"
- «Єдиними правилами безпеки при вибухових роботах»
- "Положенням про систему охорони праці на підприємстві"
- Інструкціями по охороні праці та обслуговуванню обладнання.

Порядок перевезення людей і вантажів регулюється "Правилами

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дорожнього руху" та інструкціями Міністерства транспорту. Всі вантажопідйомні крани, котли та ємності, що працюють під тиском, відповідають вимогам діючих стандартів та інструкцій з безпечної експлуатації.

Забезпечення безпеки та захисту працівників на виробництві є основним пріоритетом на кожному етапі робіт, що дозволяє гарантувати їх здоров'я та безпеку, а також забезпечити виконання високих стандартів якості та ефективності в роботі підприємства.

5.2. Основні заходи з охорони праці

Для забезпечення належного рівня безпеки на гірничих роботах на підприємстві передбачені наступні основні вимоги та заходи:

- 1. Медичний огляд працівників.** Усі працівники, що вступають на кар'єр, підлягають попередньому медичному огляду. Працівники, які безпосередньо працюють на відкритих гірничих роботах, повинні проходити періодичний медичний огляд. Це необхідно для раннього виявлення можливих проблем зі здоров'ям і запобігання небезпеці на робочому місці.
- 2. Навчання і кваліфікація працівників.** Перед початком роботи всі працівники кар'єру повинні пройти попереднє навчання з охорони праці тривалістю не менше трьох днів. Вони також мають пройти навчання за програмою з надання першої допомоги і здати екзамен за затвердженою програмою.
- 3. Регулярні інструктажі з техніки безпеки.** Повторний інструктаж з техніки безпеки проводиться не рідше, ніж один раз на три місяці для робіт з підвищеною небезпекою, а для інших робіт — один раз на шість місяців. Всі інструктажі реєструються у спеціальній книзі.
- 4. Навчання за спеціальністю.** Кожен новий працівник також повинен пройти навчання за спеціальністю і здати екзамен. Інструкція з безпеки

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

праці повинна бути видана кожному працівнику під розписку.

5. **Огляд робочих місць.** Кожне робоче місце повинно бути оглянуте перед початком робіт або на початку зміни майстром чи бригадиром (ланковим), а також вищестоящим керівником протягом робочої доби. Це необхідно для забезпечення безпеки та недопущення порушень правил безпеки.
6. **Нарядна система.** Для кожного виду робіт повинні видаватися письмові наряди, а також проводиться контроль за їх виконанням відповідно до положення про нарядну систему, погодженого підприємством.
7. **Наряд-допуски на роботу з підвищеними вимогами безпеки.** Для виконання робіт, що вимагають підвищених вимог безпеки, повинні видаватися письмові наряди-допуски. Перелік таких робіт визначається підприємством.
8. **Заборона виконання робіт у небезпечних умовах.** Забороняється видача нарядів на роботу в місцях, де є порушення правил безпеки, за винятком робіт, спрямованих на усунення цих порушень.
9. **Планування гірничих робіт.** Усі гірничі роботи по проведенню траншей, відсипанню відвалів та інші повинні проводитися відповідно до затверджених технічним керівником підприємства паспортів, з визначеними припустимими розмірами робочих площ, берм, кутів відкосу, висот уступів та відстаней між гірничим і транспортним обладнанням.
10. **Навчання для керування гірничими та транспортними машинами.** До керування гірничими та транспортними машинами допускаються тільки ті особи, які пройшли спеціальне навчання та здали екзамени, отримавши посвідчення на право керування відповідними машинами.
11. **Вимоги до гірничих, транспортних та будівельних машин.** Гірничі, транспортні та будівельно-дорожні машини повинні бути в справному стані і оснащені необхідними сигнальними пристроями, гальмами,

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

огороженнями для доступу до рухомих частин, протипожежними засобами, освітленням, комплектом справного інструменту та необхідним контрольно-вимірювальним обладнанням.

12.Змашування та запуск механізмів. Змашування машин і механізмів при русі дозволяється лише при наявності спеціальних пристроїв, що забезпечують безпеку робіт. Перед запуском механізмів і початком руху машин обов'язково повинні подаватися звукові або світлові сигнали, про значення яких повинні бути поінформовані всі працюючі.

13.Ремонт та технічне обслуговування машин. Ремонт машин і механізмів має проводитись згідно з погодженим графіком ППР (планово-попереджувальні ремонти), з обов'язковим контролем за виконанням регламентних робіт.

14.Бурові роботи та їх безпека. Бурові роботи повинні виконуватись відповідно до технологічних інструкцій, розроблених підприємством для кожного методу буріння. Основною умовою забезпечення безпеки при експлуатації бурових станків є їх стійке розташування на робочому місці. Забороняється проводити буріння при нестабільному положенні обладнання, яке може призвести до аварійних ситуацій або порушення працездатності станків.

15. Пиловловлювання під час буріння. Забороняється використання бурових станків без ефективних засобів пиловловлювання або пилопридушення, що є важливим для забезпечення безпеки працівників та збереження здоров'я в умовах високої концентрації пилу на робочих місцях.

16. Операції з бульдозером. Максимальний кут нахилу вибою при роботі бульдозера не повинен перевищувати значення, визначені у заводських інструкціях по експлуатації цього обладнання. Забороняється залишати працюючий бульдозер без нагляду, особливо коли двигун працює, а відвальний пристрій знаходиться в піднятому положенні. Для

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проведення ремонтних робіт, змащування та налаштування бульдозер має бути встановлений на горизонтальній поверхні, з вимкненим двигуном і опущеним відвалом на землю. У разі аварійної зупинки бульдозера на похилій площині, слід вжити заходів для запобігання його неконтрольованому руху. Відстань від гусениці бульдозера до краю укосу визначається з урахуванням гірничо-геологічних умов та повинна бути вказана в паспорті ведення робіт.

17. Безпека під час запуску і експлуатації техніки. Забороняється експлуатація бульдозера чи трактора без відповідного блокування, яке запобігає запуску двигуна при включеній коробці передач і відсутності пристрою для запуску двигуна безпосередньо з кабіни машини.

18. Планування та забезпечення робочих місць. Висота уступів, кути відкосу, ширина робочих площ і проїздів на кар'єрі повинні відповідати значенням, визначеним у проектній документації. На кар'єрі повинно бути організовано постійне спостереження за станом борту, траншей, укосів, уступів і відвалів. У разі виявлення ознак зрушення порід, роботи на цих ділянках повинні бути негайно припинені.

19. Огляд і моніторинг кар'єрних робіт. Періодичність оглядів і інструментальних спостережень визначається згідно з «Інструкцією по спостереженню за деформаціями борту, укосів, уступів і відвалів на кар'єрах», а також заходами щодо забезпечення стабільності даних елементів кар'єрів.

20. Рух автосамоскидів. Рух автосамоскидів на кар'єрі має здійснюватися без обгонів, з використанням стандартних дорожніх знаків, що регулюються Правилами дорожнього руху. Всі рухи автотранспорту мають відповідати заходам безпеки для забезпечення нормального функціонування робочого процесу.

21. Стан автодоріг кар'єра. Кар'єрні автодороги повинні підтримуватися у справному стані та регулярно очищатися від бруду, пилу, снігу. Влітку

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дороги повинні поливатися водою для зменшення пиловиділення, а в темний час доби забезпечуватися освітленням для безпеки руху.

22. Огорожі на кар'єрних дорогах. Кар'єрні автодороги, що розташовані на транспортних бермах, повинні бути огорожені від призми обвалення породним валом. Висота цього валу визначається відповідно до норм СНІП 2.05.07-91, що регламентують промисловий транспорт.

23. Безпека робочих місць. Усі робочі місця повинні бути оснащені наочними приладами для забезпечення техніки безпеки. У місцях, де є потенційні небезпеки для руху працівників, повинні бути встановлені попереджувальні знаки та огорожі, щоб запобігти нещасним випадкам.

24. Медичне обслуговування. Зважаючи на невелику кількість працівників (менше 300 осіб), медичне обслуговування здійснюється на договірних засадах з районними медичними установами.

25. Дотримання вимог охорони праці. Усі роботи в кар'єрі повинні проводитися в суворій відповідності з «Правилами охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» (НПАОП 0.00-1.24-10), а також іншими нормативними документами з охорони праці та техніки безпеки, враховуючи всі зміни і доповнення, що вводяться в процесі експлуатації кар'єру.

Комплексні заходи по охороні праці та промсанітарії наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Заходи по охороні праці та промсанітарії

№п/п	Заходи	Термін виконання	Відповідальний за виконання
1.	Огородження бортів кар'єру Для забезпечення безпеки на кар'єрі необхідно здійснити огороження бортів за допомогою негабаритних кусочків породи. Це дозволить попередити несанкціоноване потрапляння на небезпечні ділянки та зменшити ризик нещасних випадків.	I кв. 2020р.	Начальник кар'єру

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№п/п	Заходи	Термін виконання	Відповідальний за виконання
2.	Установка переносної драбини Для підвищення безпеки при виконанні робіт на кар'єрі слід додатково встановити переносну драбиною на західній стороні кар'єру. Це забезпечить безпечний доступ до важкодоступних місць і зменшить ймовірність падіння працівників.	Лютий 2026 р.	Начальник кар'єру
3.	Інструктажі водіїв сторонніх організацій Необхідно провести інструктажі для водіїв сторонніх організацій по техніці безпеки на території кар'єру. Усі інструктажі повинні бути задокументовані в спеціальному журналі для контролю та відстеження виконання вимог безпеки.	постійно	Начальник кар'єру
4.	Забезпечення працівників засобами захисту Працівники кар'єру повинні бути забезпечені необхідним спецодягом і захисними засобами, включаючи навушники і віброрукавички для бурильників шпурів. Це допоможе знизити ризики виникнення травм та захворювань, пов'язаних з шумом і вібрацією.	постійно	Директор
5.	Приведення побутового вагону до санітарних норм Побутовий вагон на кар'єрі повинен бути приведений у відповідність до санітарних норм. Зокрема, необхідно забезпечити належне водопостачання, мийку та інші необхідні умови для комфорту і здоров'я працівників.	До 1.02.2026р.	Начальник кар'єру
6.	Підсипання кар'єрної дороги в зимовий період Взимку для забезпечення безпечного руху по кар'єрній дорозі необхідно регулярно підсипати її сумішшю відсіву та солі. Це допоможе уникнути обledenіння дороги і забезпечить безпеку транспорту.	Постійно при ожеледицях	Начальник кар'єру
8.	Приведення заточного станка до вимог безпеки Заточний станок на кар'єрі має бути приведений у відповідність до вимог правил безпеки. Це включає перевірку стану обладнання, його налаштування та обслуговування, щоб уникнути нещасних випадків під час роботи з ним.	До пуску в роботу	Начальник кар'єру
9.	Забезпечення вогнегасниками та обладнанням для гасіння пожеж Всі механізми на кар'єрі повинні бути оснащені вогнегасниками. Крім того, необхідно організувати пожежний щит відповідно до нормативних вимог, щоб	До 1.02.2026р.	Директор

5.3. Охорона навколишнього середовища

Надра, на відміну від інших природних ресурсів, мають обмежену здатність до відновлення, що робить їх екстремально вразливими до втрат.

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тому важливо здійснювати раціональне і комплексне використання корисних копалин, аби уникнути їх виснаження та забруднення навколишнього середовища. Охорона кар'єрів від затоплення, запобігання незаконній забудові площ родовищ, а також захист від забруднення є ключовими аспектами в управлінні ресурсами. Використання надр повинно здійснюватися згідно з дозволами на їх експлуатацію, вказаними у спеціальних дозволах на користування, що також передбачають своєчасну сплату за використання природних ресурсів.

Забезпечення ефективного захисту від шкоди, що може бути завдана гірничими роботами, включає в себе:

1. Раціональне використання та зберігання ресурсів, включаючи вивезення відходів вчасно та у відповідні місця для їх утилізації.
2. Зрошення кар'єрних доріг в теплий період року для запобігання пиловиділенню та покращення умов праці.
3. Мийка транспортних засобів на спеціально облаштованих майданчиках, що забезпечує очищення від забруднень перед виїздом із кар'єра.
4. Контроль за викидами шкідливих речовин в атмосферу, з метою зниження рівня забруднення повітря.
5. Відведення кар'єрних вод відповідно до встановлених екологічних норм і вимог.
6. Збереження ґрунтово-рослинного шару для подальшого використання його при рекультивації земель після закінчення гірничих робіт.

План заходів з охорони надр та навколишнього середовища для ділянки Зарічна-1 родовища габро «Рудня Шляхова» на 2025 рік наведено в таблиці 5.2.

Для максимально ефективного використання природних ресурсів, а також їх охорони, передбачається виконання низки заходів, що відповідають вимогам ст. 56 «Кодексу України про надра», серед яких:

1. Повне геологічне вивчення надр для забезпечення точності в плануванні

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робіт і оптимального використання ресурсів.

2. Дотримання законодавства щодо надання надр у користування з обов'язковим запобіганням самовільному використанню та незаконному видобутку.
3. Раціональне вилучення корисних копалин та компонентів, що містяться в них, з мінімізацією відходів і забруднення.
4. Запобігання шкідливому впливу на навколишнє середовище в процесі гірничих робіт, зокрема шляхом збереження запасів корисних копалин та контролю за якістю розробки родовищ.
5. Охорона родовищ від затоплення, обводнення, виникнення пожеж та інших факторів, які можуть вплинути на їх цінність або ускладнити подальшу експлуатацію.
6. Запобігання необґрунтованій забудові площ, що містять корисні копалини, з дотриманням всіх вимог законодавства щодо зміни використання цих територій.
7. Контроль за захороненням шкідливих речовин та відходів виробництва, а також за скиданням стічних вод, щоб запобігти забрудненню надр та навколишнього середовища.

Заходи щодо охорони надр

Для ефективного та екологічного використання надр, а також для забезпечення максимально можливого використання корисних копалин, проект передбачає наступні заходи:

1. **Експлуатаційні втрати.** При розробці родовища габро «Рудня Шляхова», ділянка Зарічна-І, експлуатаційні втрати складатимуть 0,77% від загального обсягу видобутку. Це значення враховується при складанні щорічних планів розвитку гірничих робіт. Маркшейдерська служба підприємства відповідальна за визначення, розрахунок та оцінку достовірності фактичних втрат, що дозволяє підтримувати точність і ефективність розробки.

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. **Промислові запаси корисної копалини.** Промислові або видобувні запаси визначаються як різниця між підрахованими запасами і загальнокар'єрними втратами. Оскільки запаси були підраховані в межах проектного кар'єру, загальнокар'єрні експлуатаційні втрати відсутні. Таким чином, промислові запаси будуть рівні затвердженим балансовим запасам. Відповідно до технічного завдання, проект передбачає видобуток блоків, тому до промислових запасів увійде тільки незмінене габро, придатне для виробництва блоків, в обсязі 742,0 тис. м³.
3. **Спільно-залягаюча корисна копалина.** Спільно-залягаючі корисні копалини, в обсязі 10,0 тис. м³, будуть складатися у тимчасовий відвал разом з відходами від видобутку блоків для подальшої переробки на будівельний щебінь. Погашення запасів на кінець відпрацювання родовища передбачено згідно з вимогами НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом». Відповідно, повинні бути дотримані певні кути відкосу: для розкриву – 40°, для корисної копалини – 80°, що забезпечить довготривалу стійкість неробочих бортів.
4. **Використання розкривних порід і кори вивітрювання.** Розкривні породи та кора вивітрювання можуть бути використані як будівельний матеріал для відсіпки доріг та рекультивації порушених земель. Це дозволить зменшити екологічний вплив розробки та повернути частину земель до господарського використання після завершення видобутку.
5. **Необхідна документація для кар'єра.** Для виконання робіт на кар'єрі повинна бути оформлена наступна документація:
- Спеціальний дозвіл на видобування корисних копалин.
 - Геологічний звіт про проведені геологорозвідувальні роботи і протокол затвердження запасів.
 - Робочий проект промислового видобування та проект

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рекультивації земельної ділянки.

- Дозвіл на виконання робіт підвищеної безпеки.
- План розвитку гірничих робіт.
- Ліміти на викиди та використання відходів.
- Проекти гірничого і земельного відводів.

Таблиця 5.2.

Охорона надр і навколишнього природного середовища

№п/п	Міроприємства	Термін виконання	Відповідальний за виконання
1	Заборонити проведення гірничих робіт за межами контурів, визначених для підрахунку запасів корисних копалин, з метою забезпечення цілісності родовища та запобігання незаконному видобутку.	постійно	Начальник кар'єру ; Маркшейдер
2	Розміщувати розкривні породи виключно на спеціально визначених ділянках, що призначені для зовнішніх відвалів, аби уникнути порушення екологічних норм та забезпечити ефективне використання території.	постійно	Начальник кар'єру ; Маркшейдер
3	Відвал ґрунтового-рослинного шару повинен розміщуватися окремо від інших відвалів, на спеціально виділених для цього територіях, щоб забезпечити збереження природного ресурсу для подальшої рекультивації та відновлення земель.	постійно	Начальник кар'єру ; Маркшейдер
4	Затвердити та впровадити чіткі нормативи для шкідливих викидів, що можуть виникати в процесі експлуатації кар'єру, а також для відходів кар'єрних робіт, з метою контролю за їх впливом на навколишнє середовище та відповідно до екологічних стандартів.	До 1.04.2025р	Директор
5	Забезпечити охорону родовищ корисних копалин від можливих ризиків, таких як затоплення, обводнення, виникнення пожеж та інших природних чи техногенних факторів, що можуть вплинути на якість корисних копалин та знизити промислову цінність родовищ. Це включає впровадження заходів для запобігання таким негативним впливам і своєчасну їх ліквідацію.	постійно	Начальник кар'єру ; Маркшейдер

6. Контроль за висотою уступів та кути відкосу. Висота уступів, кути

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відкосу, ширина робочих майданчиків і проїздів повинні відповідати проектним значенням. На кар'єрі здійснюється постійний контроль за станом бортів, траншей, уступів, відкосів і відвалів. У разі виявлення ознак зрушення порід роботи повинні бути негайно припинені. Періодичність оглядів і інструментальних спостережень визначається відповідно до «Інструкції по спостереженням за деформаціями бортів, відкосів, уступів і відвалів на кар'єрах та розробці заходів по забезпеченню їх стійкості».

- 7. Кваліфікація працівників.** Гірничі роботи повинні проводити кваліфіковані спеціалісти з відповідним досвідом і сертифікацією. Маркшейдерське обслуговування кар'єру здійснюється маркшейдерською службою підприємства, яка забезпечує точність і надійність усіх вимірювань та спостережень.

Ці заходи є частиною комплексної стратегії з охорони навколишнього середовища та раціонального використання надр, яка забезпечить ефективну і безпечну розробку родовища при збереженні екологічної рівноваги та зниженні негативного впливу на навколишнє середовище.

					КМ.ДР25.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

6.1. Загальні положення

Розрахунок заробітної плати здійснюється на основі встановленого режиму роботи та чисельності працівників, що працюють на підприємстві. Для визначення фонду заробітної плати враховуються такі параметри, як кількість працюючих, тривалість робочого часу, тарифні ставки, надбавки, премії та інші складові заробітної плати, що залежать від специфіки виконуваних робіт.

Інформація щодо розрахунку фонду заробітної плати, а також розподіл її між різними категоріями працівників, надається у вигляді таблиці 6.1, яка детально відображає усі необхідні дані для аналізу та планування витрат на оплату праці.

Таблиця 6.1

Професія, посада	Тарифний розряд	Тариф на ставку грн	Число робітників	Кількість робочих днів	Пряма ЗП, грн	Коефіцієнт доплати	Повна ЗП, грн...
Машиніст ЕО-4124	5	1050	1	260	273000	1,2	393120
Машиніст бульдозера	5	1050	2	260	546000	1,2	786240
Бурильники	5	972	5	260	1263600	1,2	1819584
Оператор терморізака	4	868,8	1	260	225888	1,2	325278,72
Машиніст компресора ДК-9М,НВ-10	3	868,8	2	260	451776	1,2	650557,44
Обліковець	5	690	1	260	179400	—	179400
Водій КраЗ-256Б	-	960	2	260	499200	1,2	718848
Водій ГАЗ-66	-	960	1	260	249600	1,2	359424
Машиніст крана КС-5363Б,ДЕК-251	5	1038	2	260	539760	1,2	777254,4
Розколювач каменю	4	972	8	260	2021760	1,2	2911334,4
Електрослюсар	4	900	1	260	234000	1,2	336960
Електрогазозварювальник	5	900	1	260	234000	1,2	336960
Всього							9630840,96

					КМ.ДР25.04.06.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Бокша К.І.			Економічна частина проекту		
К. розділу		Побігало Д.П.					
Керівник		Побігало Д.П.					
Н. контр.		Криворучко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
						Літ.	Арк.
							1
						Аркушів	11
						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29	

Визначення необхідних трудових ресурсів є важливим аспектом, на рівні з оцінкою наявних ресурсів для виробництва, оскільки кваліфікація і досвід керуючого та контролюючого персоналу, а також робітників, які займають ключові посади, можуть суттєво вплинути на успіх виробничої програми. Навіть найбільш перспективна і ретельно спланована програма може опинитися під загрозою через погане управління або недостатню кваліфікацію працівників, що займають важливі позиції. Водночас, успішне виконання програми, яка супроводжується високим рівнем ризику та невизначеності, часто залежить від професіоналізму керівництва і висококваліфікованих кадрів.

Для більш точного аналізу та планування заробітної плати керуючого та контролюючого персоналу, ці дані наводяться в таблиці 6.2, де відображено усі необхідні показники для розрахунку витрат на оплату праці в цих категоріях працівників.

Таблиця 6. 2

Заробітна плата керуючого і контролюючого персоналу

Посада	Потреба	Посадовий оклад грн	Річний фонд ЗП, грн.
Начальник кар'єру	1	33000	396000
Гірничий майстер	1	24000	288000
Маркшейдер	1	24000	288000
Сторож	4	10500	504000
Всього			1476000

Повна ЗП по кар'єру за рік складе: 11106840,96 грн

Відрахування на соціальні заходи

1. Відрахування на пенсійне забезпечення – 32%

$$P_{пен} = 11106840,96 \times \frac{32}{100} = 3554189,11 \quad (6.1)$$

2. Відрахування на соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності 2.9%

$$P_{соц} = 11106840,96 \times \frac{2.5}{100} = 277671,02 \quad (6.2)$$

					КМ.ДР25.04.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Відрахування на соціальне страхування на випадок безробіття 1.9%

$$P_{\text{без}} = 11106840,966 \times \frac{1.9}{100} = 211029,97 \text{ грн} \quad (6.3)$$

4. Відрахування на страхування від нещасних випадків 2.38%

$$P_{\text{н.в.}} = 11106840,96 \times \frac{2.38}{100} = 264342,81 \text{ грн} \quad (6.4)$$

5. Загальна вартість усіх відрахувань:

$$P_{\text{заг}} = 3\,554\,189,1072 + 277\,671,02 + 211\,029,97 + 264\,342,81 = 4307232,907 \text{ грн} \quad (6.5)$$

Сумарний річний фонд заробітної плати складе 15 414 073,86 грн.

6.2. Витрати на матеріали і паливо

Розрахунок витрат на допоміжні матеріали та паливо є важливим етапом в плануванні виробничих витрат, оскільки ці ресурси безпосередньо впливають на ефективність і вартість виконання виробничих процесів. У цьому розрахунку враховуються всі необхідні матеріали та паливні ресурси, що використовуються для забезпечення безперебійної роботи підприємства, зокрема для обслуговування обладнання, транспортних засобів, а також для інших допоміжних потреб.

Для наочності та зручності планування, всі витрати на допоміжні матеріали і паливо підсумовуються та зводяться в таблицю 6.3, що містить детальний розподіл за різними категоріями та видами матеріалів. Це дозволяє контролювати витрати і забезпечити їх відповідність загальному бюджету підприємства.

Таблиця 6.3

Витрат на допоміжні матеріали і паливо

Найменування	Один. вим.	Витрати за рік	Прейскурантна ціна за одиниця, грн	Витрати за рік, грн.
1. Мастильні і протиральні матеріали	тон	4	19392	77568
2. Заготівельно-транспортні роботи 10%				
3. Дизпаливо	тон	75	10200	765000

					КМ.ДР25.04.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.Бензин	тон	11	9600	105600
5. Заготівельно-транспортні роботи				52740
Всього				1000908

6.3. Розрахунок амортизаційних відрахувань

Амортизаційні відрахування визначаються виходячи із суми основних фондів і „Норм амортизаційних відрахувань” і наведені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4.

Найменування ОФ	Вартість однієї одиниці, грн	% амортизаційних відрахувань	Сума амортизаційних відрахувань, грн.
Трансформаторна підстанція	11400	15	1710
Автомобіль ГАЗ-66	13500	25	3375
Вагон-гуртожиток	3200	5	160
Екскаватор ЕО4124	1927	15	289
Бульдозер ДТ-170	5960	15	894
ДТ-170	7434	15	1115
Автосамоскид КрАЗ-256Б	26300	25	6575
Кран ДЕК-251	17953	15	2693
Кран 5363Б	42207	15	6331
Терморізак	1207	15	181
Перфоратор	6000	15	900
Пересувна компресорна станція ДК-9М	4200	15	630
Компресор НВ-10	6242	15	936
Всього			25879

6.4. Інші витрати

Визначення інших витрат по окремих статтях наведено в таблиці 6.5

Таблиця 6.5

Стаття витрат	Сума, грн	Підстава
Ремонт ОФ	34813,8	50% від амортизації
Утримання ОФ	1393,2	2% від амортизації
Витрати по охороні праці	66128,4	
Електроенергія	173340	
Вибухові речовини	232923,6	
Всього	581013	
Інші непередбачені витрати	29054,7	5% від вище перерахованих
Всього інших витрат	1118666,7	

6.5. Розрахунок усіх витрат

Обчислення усіх витрат наведено у таблиці 6.6.

					КМ.ДР25.04.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні витрати

Види витрат	Величина витрат, тис.грн
Заробітна плата	11106840,96
Соціальні нарахування	4307232,907
Паливо	1000908
Матеріали	1944792
Інші витрати	225951
Амортизаційні відрахування	25789,0
Всього	18611513,87

Собівартість 1 м³ товарного блоку визначається за формулою:

$$\Phi_2 = \frac{\Phi_0}{V_0} = \frac{18611513,87}{2500} = 7400 \text{ грн} \quad (6.6)$$

де

Φ_0 — загальні витрати на кар'єрі, 18611513,87 грн

V_0 — річна продуктивність кар'єру по товарним блокам 2500 м³/рік

Виручка від реалізації продукції визначається за формулою:

$$B = V_0 \cdot C_{m.b.}, \quad (6.7)$$

де:

V_0 — річна продуктивність кар'єру по товарним блокам, (обсяг реалізованої продукції).

$C_{m.b.}$ — середня ціна 1 м³ товарних блоків відповідної групи, 8100 грн

Загальний прибуток від реалізації блоків:

$$B_{\text{заг.}} = 2500 \cdot 8100 = 20\,250\,000$$

Прибуток від реалізації блоків визначається за формулою:

$$\Pi = B_{\text{заг.}} - \Phi_0 \quad (6.8)$$

$$\Pi = 1683000 - 1522554,66 = 1\,638\,486,13$$

Загальна рентабельність підприємства визначається за формулою:

$$P = \frac{B_{\text{заг.}} - \Phi_0}{\Phi_0} \cdot 100\% \quad (6.9)$$

$$P = \frac{120250000 - 18611513,87}{18611513,87} \cdot 100\% = 8,8 \%$$

					КМ.ДР25.04.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Дипломна робота є завершеним етапом дослідження, в якому на основі документації підприємства та визначених техніко-економічних показників було вирішено актуальну практичну задачу, пов'язану з геометризацією якісних показників габроїдних порід у межах родовища "Рудня Шляхова".

Вивчення розробленої моделі зміни пористості дозволяє виявити варіації цього показника в межах від 0,62% до 1,01%. При цьому мінімальні значення пористості спостерігаються в південно-східній частині родовища, яка за цим критерієм є максимально якісною, що вказує на високу щільність порід у цій зоні.

Щодо міцності при стисненні, то вона демонструє зростання у південно-східному напрямку, тоді як у південно-західному і північно-східному напрямках спостерігається зниження цього показника. Це дає змогу виявити зони з підвищеними механічними властивостями, що можуть бути важливими для подальшої експлуатації та видобутку порід.

Безумовно, одним з найбільш важливим показником, що визначатиме економічну ефективність розробки родовища, є блочність габроїдних порід. Результати аналізу моделі показали, що максимальні значення показника блочності характерні саме для південно-східної частини покладу. Цей показник є критично важливим, оскільки чим більші блоки, тим меншою буде вартість подальшої обробки та транспортування каменю, що робить видобуток більш рентабельним.

Підсумовуючи результати геометризації якісних показників габроїдних порід родовища "Рудня Шляхова", можна зробити висновок, що за сукупністю усіх характеристик найбільш якісною є південно-східна частина покладу. Ця зона має найкращі показники пористості, міцності та блочності, що дозволяє використовувати її для видобутку з максимальною економічною вигодою.

					КМ.ДР25.04.ВК.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Бокша К.І.				Висновки			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу	Побігайло Д.П.									1	1
Керівник	Побігайло Д.П.							«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29			
Н. контр.	Криворучко А.О.										
Зав. каф.	Шлапак В.О.										

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. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.
6. Дубровський В.П. Фізико-технічні властивості гірських порід. – Житомир: ЖІТІ, 2000. – 362 с.
7. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).
8. 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.)
9. Пошуки та розвідка родовищ корисних копалин: електронний підручник: / Омельчук О.В., Загнітко В.М., Курило М.М. – електронний ресурс ННІ «Інститут геології». Режим доступу: http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/poshuky_ta_rozvidka_RKK.pdf
10. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
11. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.

					<i>КМ.ДР25.04.СЛ.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Бокша К.І.</i>			<i>Список літератури</i>		
<i>К. розділу</i>		<i>Побігайло Д.П.</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Побігайло Д.П.</i>					
<i>Н. контр.</i>		<i>Криворучко А.О.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Шлапак В.О.</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
						1	2
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-29		

12. Левицький В.Г., Криворучко А.О. Геометрія надр: навч. посібник. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. 227 с. Електронне видання (Протокол ВР №9 від 31.08.2022 р.). – Режим доступу: <https://learn.ztu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=139550>
13. Проектування каменеобробних підприємств. Частина II : навчальний посібник / С. С. Іськов, В. В. Коробійчук, В. Г. Кравець, Р. В. Соболевський, А. О. Криворучко, О. М. Толкач. – Житомир : ЖДТУ, 2019. – 248 с.
14. Сивко В.Й. Методичні вказівки з охорони праці в галузі. – Житомир, РВВ ЖІТІ. 2001. – 136 с.
15. Ткачук К.Н. Охорона праці. – К.: Освіта, 1998. – 320 с.
16. Проектування каменеобробних підприємств. Частина II : навчальний посібник / С. С. Іськов, В. В. Коробійчук, В. Г. Кравець, Р. В. Соболевський, А. О. Криворучко, О. М. Толкач. – Житомир : ЖДТУ, 2019. – 248 с.
17. Соболевський Р.В., Панасюк А.В., Іськов С.С., Камських О.В., Криворучко А.О. Обґрунтування основних аспектів кластерно-фрактальної методики управління якістю бутощєбеневої сировини. Вісті Донецького гірничого інституту. 2019. №2 (45). С.39-50. Режим доступу: https://jdmi.donntu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/01/Sobolevsky_JDMI_2_2019.pdf
18. Соболевський Р.В., Мамрай В.В. , Коробійчук В.В., Криворучко А.О., Шлапак О.В. Обґрунтування методики вибору напрямку ведення гірничих робіт для дискових машин. Вісник ЖДТУ. Серія ""Технічні науки"". 2019. Вип. 2(84), С. 166-175.
19. Korobiichuk V., Shlapak V., Kryvoruchko A., Sobolevskyi R., Zuievskia N. Analysis of change in the decorative properties of granites under thermal exposure. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. Vol. № 2/12 (98). P. 35–43

					КМ.ДР25.04.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20. Криворучко А.О., Шахрай А.О. Аналіз особливостей декоративності габро. Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки, 15–17 травня 2019 р. Житомир : ЖДТУ, 2019. С.271 ,
21. D. Poloviy, A. Kryvoruchko Determination of anisotropy of arrays and its influence on the extraction of gabbroid rocks. Book of Papers: Current Trends in Young Scientists' Research» VI International Scientific and Practical Conference April 11, 2019. –Zhytomyr: ZSTU, 2019. – P. 62-63
22. A. Shahray, A. Kryvoruchko Analysis of the features of decorative gabbro. Book of Papers: Current Trends in Young Scientists' Research» VI International Scientific and Practical Conference April 11, 2019. –Zhytomyr: ZSTU, 2019. – 68 p.
23. 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.
24. 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. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.033>.
25. Siegerta, J., Schlegela, T., Zarcoa, L., Miljanovica, B., Meykea, A., & Bauernhansla, T. (2020). Ultra-flexible Factories: An Approach to Manage Complexity. Procedia CICIRP, 93, 329-334.
26. Kuniyska M.S., Piskun I.A., Kotenko V.V., Kryvoruchko A.O. Digital modelling technologies in the mining industry: Effectiveness and prospects of digitalisation of open-pit mining enterprises. Bulletin of Cherkasy State Technological University. 2024. Vol. 29 (1). P. 52-61. DOI: 10.62660/bcstu/1.2024.52
27. Криворучко А. О., Котенко В. В., Горшкальов С. А., Бруй Г. В. Аналіз структурних особливостей та геометризація якісних властивостей

					КМ.ДР25.04.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- габроїдних порід східної частини Володарськ-Волинського масиву основних порід Коростенського плутону. Технічна інженерія 2024 Випуск 1(93). С. 372–382. [https://doi.org/10.26642/ten-2024-1\(93\)-372-382](https://doi.org/10.26642/ten-2024-1(93)-372-382)
28. Kuniyska M., Shlapak V., Kryvoruchko A., Annual of the University of Mining and Geology St. Ivan Rilski. Justification of the methodology of controlling the volumes of crushed stone storage using geoinformation systems. Vol. 67, P. 51–54. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13760784>
 29. Шапар Я.Р., Шишко С.М., Криворучко А.О. Дослідження якісних втрат зумовлених анізотропією декоративного каменю та її впливом на технологію добування та обробки. Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки, 13–17 травня 2024 року. Житомир : «Житомирська політехніка». 2024. С.189-190
 30. Криворучко, А. О., Куницька, М. С., Шишко, С. М., Назаренко, В. О., Бруй, Г. В. Геометризація, моделювання та аналіз просторового розподілу основних показників, що характеризують якість щебеневої сировини, в межах кар'єру ПРАТ «ТНК «ГРАНІТ». Технічна інженерія, 2024. Вип. 2 (94). С. 238–248. [https://doi.org/10.26642/ten-2024-2\(94\)-238-248](https://doi.org/10.26642/ten-2024-2(94)-238-248)
 31. Куницька М.С., С.М. Шишко, Криворучко А.О. Геометризація, моделювання та аналіз просторового розподілу основних показників, що характеризують якість щебеневої сировини. Тези II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні проблеми гірництва та будівництва», 21 листопада 2024 року. Житомир : «Житомирська політехніка», 2024. С.40-41

					КМ.ДР25.04.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

