

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

Форма № Н-9.02

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

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Реконструкція та оптимізація маркшейдерської опорної мережі
в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”**

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



Душко Іван Володимирович



Керівник: Володимир ЛЕВИЦЬКИЙ



Рецензент: Марина КУНИЦЬКА

Житомир – 2024

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)

Шарон В.Д.

(Прізвище та ініціали)

“ 11 ”

листопада

2024 р.

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

Душко Івану Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Реконструкція та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

Керівник роботи к.т.н., доц. Володимир ЛЕВИЦЬКИЙ

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “11” 04 2024 р. №135/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи:

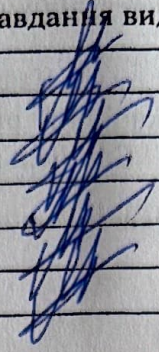
Робочий проект ТДВ “Березівський кар’єр”, документація ТДВ “Березівський кар’єр”, графічні матеріали ТДВ “Березівський кар’єр”, геологічний звіт Березівського-1 родовища гранітів ТДВ “Березівський кар’єр”

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Технологія та основні параметри видобувних та розкривних робіт, порядок побудови планової опорної мережі, полігонометрія, нівелювання, зйомочні роботи у кар’єрі, маркшейдерське забезпечення видобування щебню в умовах ТДВ «Березівський кар’єр», реконструкція та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

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

Зведено-суміщений план, геологічний розріз, технологічна схема розробки родовища, опорна мережа, реконструкція та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Володимир ЛЕВИЦЬКИЙ		
2	Володимир ЛЕВИЦЬКИЙ		
3	Володимир ЛЕВИЦЬКИЙ		
4	Володимир ЛЕВИЦЬКИЙ		
5	Володимир ЛЕВИЦЬКИЙ		
6	Володимир ЛЕВИЦЬКИЙ		

7. Дата видачі завдання 12.04.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, Розділ 1	20.04.2024	
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	22.04.2024	
10.	Виправлення помилок, за необхідності		
11.	Захист	25.04.2024	

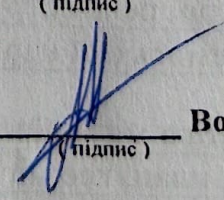
Студент


(підпис)

Душко І. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Володимир ЛЕВИЦЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Я, Душко Іван Володимирович, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: Реконструкція та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ "Березівський кар'єр" виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«24» 06 _____ 2024 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	8
1.1. Загальні відомості	8
1.2. Стратиграфія.....	9
1.3. Залягання корисної копалини та її якісна характеристика	12
1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища	15
1.5. Межі родовища та запаси.....	15
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	18
2.1. Загальні положення.....	18
2.2. Розкривні роботи.....	20
2.3. Видобувні роботи.....	23
2.4. Відвалоутворення.....	26
2.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами	27
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	29
3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища	29
3.2. Побудова опорної мережі та закладення центрів геодезичних пунктів.	29
3.3. Маркшейдерська опорна мережа.....	31
3.4. Топографічна зйомка кар'єра в масштабах 1: 1000 і 1: 2000	34
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ	36
4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві.....	36
4.2. Маркшейдерські зйомочні мережі на родовищі гранітів Березівське-1	37
4.3 Висотне обґрунтування	38
4.4. Маркшейдерські зйомочні роботи на Березівському-1 родовищі	38

					КМ.ДР24.04.ЗМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Душко І.В.			Зміст	Літ.	Арк.
К. розділу		Левицький В.Г.					1
Керівник		Левицький В.Г.					2
Н. кантр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр. ГГ-28	
Зав. каф.		Шлапак В.О.					

4.5. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей	40
4.6. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт	41
4.7. Маркшейдерське забезпечення екскаваторних робіт	44
4.8. Комплекс маркшейдерських спостережень за зрушенням гірських порід при видобуванні щебню	44
4.9. Облік рухомості балансових запасів	46
4.10. Реконструкція та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”	48
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	60
5.1. Аналіз умов праці	60
5.2. Комплексні заходи з охорони праці	61
5.3. Охорона навколишнього середовища	68
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	72
ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	76
ДОДАТКИ	79

ВСТУП

ТДВ "Березівський кар'єр" розташований у східній частині с. Березівки Житомирського району, Житомирської області, що знаходиться приблизно за 19 км на захід від міста Житомира та всього в 0,55 км на південь від автомобільної траси Житомир-Звягель.

Кар'єр спеціалізується на видобутку граніту з Березівського родовища. Він складається з трьох видобувних уступів: на рівнях +18,0 м, +3,0 м та -12,0 м. Найближча залізнична станція "Дубовець" розташована на відстані приблизно 6 км на північний захід. Роботи здійснюються поруч з річкою Тетерів, яка має численні невеликі притоки. У західній частині поля протікає струмок Гнилизна, який впадає в річку Лісова за межами родовища. Для розвідки запасів необхідно відвести струмок Гнилизну за його межі.

У даному дипломному проекті вирішено одну з головних проблем - реконструкція, удосконалення та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ "Березівський кар'єр" із метою якісного маркшейдерського забезпечення гірничих робіт.

Необхідність реконструкції маркшейдерської опорної мережі може виникнути у зв'язку з втратою пунктів опорної мережі в результаті ведення видобувних робіт. Втрати пунктів можуть відбутися через наступні причини:

1. Зсуви та обвали. Під час видобувних робіт можуть виникати зсуви ґрунту або обвали, що призводять до руйнування пунктів опорної мережі.

2. Порушення стійкості гірських масивів. Деформації та порушення стійкості гірських масивів, що відбуваються під час видобувних робіт, можуть призвести до пошкодження або зруйнування опорних пунктів.

3. Потреба у відновленні контрольних точок. Втрата пунктів опорної мережі може призвести до необхідності відновлення контрольних точок для забезпечення точності та надійності вимірювань та контролю гірничих робіт.

					КМ.ДР24.04.ВС.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Душко І.В.			Вступ			Літ.	Арк.	Архів	
К. розділу		Левицький В.Г.								1	2
Керівник		Левицький В.Г.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництва», гр. ГГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

Отже, реконструкція маркшейдерської опорної мережі може бути необхідною для відновлення втрачених пунктів та забезпечення продовження безперервного контролю та вимірювань у гірничому процесі.

Актуальність реконструкції та оптимізації маркшейдерської опорної мережі полягає у необхідності забезпечення ефективного та безперервного контролю за гірничими виробками та доставкою корисних копалин на поверхню. Оновлення цієї мережі дозволить забезпечити точність вимірювань та моніторингу гірничих робіт, що є критичним для забезпечення безпеки працівників та попередження аварійних ситуацій у кар'єрах.

Покращення маркшейдерської мережі також сприятиме оптимізації ресурсних витрат і підвищенню продуктивності гірничих операцій. Технічні інновації, які впроваджуються під час реконструкції, дозволять збільшити точність вимірювань, зменшити час виконання робіт та підвищити загальний рівень ефективності та безпеки в гірничій діяльності.

Хоча не всі аспекти маркшейдерського забезпечення видобування щебеню охоплені, вирішення названих проблем сприятиме підвищенню ефективності гірничої галузі народного господарства та її подальшому розвитку.

					КМ.ДР24.04.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості

Кар'єр Березівський знаходиться у східній частині села Березівки Житомирського району, Житомирської області. Він знаходиться за 18 кілометрів на захід від міста Житомира та на 0,5 кілометра на південь від автотраси Житомир-Звягель. Кар'єр розташований на основі Березівського родовища граніту. Окрім міста Житомира та села Березівки, до найближчих населених пунктів, які розташовані поруч з кар'єром, належать села Василівка, Іванівка, Дубовець та інші. Найближча залізнична станція "Дубовець", яка знаходиться на південно-західній залізничній дорозі, розташована за 6 кілометрів на північний захід.

Район родовища характеризується слабковисхиленою рівниною, яка спадає в напрямку півдня-сходу. Абсолютні висоти в межах дослідженої площі коливаються від +265,7 до +267,8 метрів.

Березівське-І родовище експлуатується за допомогою трьох видобувних уступів: на рівні +18,0 м, +3,0 м та -12,0 м. У районі родовища протікає річка Тетерів із невеликими безіменними притоками, які часто не мають назв. Вона знаходиться на відстані 12 кілометрів на південь від родовища. Русло річки має звивисту та порожнисту форму. Долина річки Тетерів має асиметричну будову, з крутим лівим берегом та пологим правим берегом. Довжина річки становить 33,4 кілометри, а її ухил - 1,55 метра на кілометр. У західній частині родовища із півночі на південь протікає струмок Гнилизна, який впадає в річку Лісову поза межами родовища. Струмок має ширину від 1,55 до 2,25 метрів та глибину від 0,85 до 1,25 метра; влітку місцями висихає. З метою розвитку усього дослідженого родовища необхідно відведення струмка Гнилизна за межі родовища.

					КМ.ДР24.04.01ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Душко І.В.			Геологічна характеристика родовища		
К. розділу		Левицький В.Г.					
Керівник		Левицький В.Г.					
Н. контр.		Крибаручка А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	10
					«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр. ГГ-28		

Відповідно до діючого проекту, як визначено в технічному завданні, розглядаються два варіанти розвитку родовища.

Варіант I передбачає розробку родовища в межах затверджених запасів без відведення струмка Гнилизна із повним погашенням гірничих робіт. Варіант II, натомість, передбачає розробку родовища в межах затверджених запасів кар'єру із урахуванням можливого відведення струмка Гнилизна за межі родовища до здійснення повного погашення гірничих робіт.

Кліматичні умови району характеризуються помірно-континентальним кліматом з середньорічною температурою в межах $+6 - +7,5$ °С. Величина промерзання ґрунтів сягає до 75 см, середньорічна кількість опадів становить від 465 до 645 мм. Мінімальну температуру повітря фіксують в січні – лютому та становить -19 °С. Безморозний період триває близько 7,4 місяців, а район родовища не є сейсмічно активним.

Щодо снігового покриву, в районі кар'єру він протягом року триває 100-120 днів і має товщину від 2 до 52 см. Глибина промерзання ґрунту досягає близько 1 метра. Танення снігового покриву та паводковий період припадають на березень та першу половину квітня. Переважаючі напрямки вітру – південно-західний та північно-східний, зі швидкістю не більше 5 м/с.

Район розташування родовища належить до північно-західної частини Українського кристалічного щита та приурочений до найвищої частини кристалічного фундаменту.

Березівське - 1 родовище граніту є важливою сировинною базою для виробництва щебню та бутового каменю.

1.2. Стратиграфія

Історія відкриття та дослідження родовища досить тісно пов'язана із аналізом регіональної геології району, дані про яку згадуються в роботах численних дослідників XIX – на початку XX століття. Розгляд геології району почався у контексті дослідження стратиграфії, тектоніки та корисних копалин

					КМ.ДР24.04.01ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Українського щита. Березівське -1 родовище граніту знаходиться в північно-західній частині Українського кристалічного щита в рамках Кіровоградсько-Житомирського інтрузивного комплексу. У складі його будови взяли участь четвертинні піщано-глинисті відклади, неогенові породи, кора вивітрювання кристалічних порід та утворення докембрію, що представлені гранітами типу Кіровоградсько-Житомирського. Поза межами родовища виявляються найдавніші утворення – біотитові гнейси.

Зведений геологічний розріз представлено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Характеристика порід

	Найменування та характеристика порід	Вік порід	Потужність породи, м		
			від	до	середня
1	2	3	4	5	6
1.	Грунтово-рослинний шар	<i>e IV</i>	0,0	0,9	0,2
2.	Глина, яка має зеленувато-сірий, сірий або темно-зелений колір, є щільною та малопластичною. Вона містить піскуваті домішки і місцями може містити уламки вивітреного граніту.	<i>N_{IS}</i>	0,0	11,8	0,36
3.	Пісок, що має жовтий або сірувато-жовтий колір і є сильно глинистим. Він складається переважно з кварцу і має кварцеву структуру. Кварц утворює різнозернисту текстуру, іноді з рідкісними шарами піскуватого суглинку. Також у піску можуть бути присутні дрібні домішки гальки.	<i>fII_{dn}</i>	0,0	20,5	2,6
4.	Первинний каолін має структуру, аналогічну граніту, і може мати світло-сірий, жовтувато-сірий, жовтуватий або сірувато-білий колір. У ньому присутні зерна кварцу. На деяких ділянках можна помітити жовто-бурі відтінки, що викликані гідроокислами заліза.	<i>eMZ-KZ</i>	0,0	20,2	3,7
5.	Вивітрений граніт має буро-сірий колір та середньо-дрібнозернисту структуру. Він характеризується сильним тріщинуватим руйнуванням.	<i>γPR₁ kž</i>	0,01	23,6	2,1

					КМ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
6.	Граніт, що зачеплений вивітрюванням, має середньо-дрібнозернисту структуру та вміст біотиту. Він характеризується тріщинуватістю і має пройдену потужність 10,0 метрів.	$\gamma PR_1 k\bar{z}$	0,01	10,1	6,10
7.	Незмінний граніт, має середньо-дрібнозернисту текстуру та сірий колір. У складі присутній біотит.	$\gamma PR_1 k\bar{z}$	51,8	78,7	61,3
8.	Гнейс, що знаходиться за межами підрахунку запасів, характеризується наявністю амфіболів, біотиту та плагіоклазу. Він має темно-сірий колір, дрібнозернисту структуру і схильний до тріщинуватості та руйнування.	$gnbiAR$	0,01-8,20	16,10	12,10
9.	Жорства гранітів, має дрібні уламки та каолінізована. Колір її відтінків варіює від бурого до зеленувато-сірого.	$eMZ-KZ$	0,01-0,55	12,3	2,3

Геологічна структура Березівського-І родовища виявляється досить однотипною. Основною корисною копалиною тут є гранітні масиви, які можуть бути незмінні або зачеплені вивітрюванням. Ці масиви мають властивості бути міцними, масивними, забарвлені від сірого до темно-сірого, і є дрібнозернистими. Вони належать до докембрійського віку і зазвичай покриті піщано-глинистими відкладами четвертинного віку та корою вивітрювання.

Масиви граніту в родовищі мають значну тріщинуватість, переважно у верхній зоні, де вони піддаються вивітрюванню. Розкривні породи, які складаються з ґрунтово-рослинного шару, глинистих дрібнозернистих пісків, глин і каоліну, а також жорства та вивітреного граніту, мають різну потужність, що коливається від 7,5 до 43 метрів.

Зачеплені вивітрюванням граніти, хоча менш тріщинуваті, характеризуються великою міцністю та більш темним забарвленням мінералів. Вони також використовуються для виробництва буту та щебню.

					КМ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Незмінені граніти є надзвичайно міцними та масивними породами, які зазвичай мають сірий колір. Перехід від гранітів, зачеплених вивітрюванням, до незмінених, поступовий. Іноді в них можна зустріти дуже дрібні ксеноліти гнейсу або тонкі прожилки пегматитової породи.

1.3. Залягання корисної копалини та її якісна характеристика

На території родовища граніту розвідка проникала на глибину до -30 метрів від поверхні, що відповідає загальній глибині 70-80 метрів. Верхній шар корисних копалин проходить по покрівлі зачеплених вивітрюванням або незмінених гранітів і має характер чергування піднятих та знижених ділянок. Дані нерівності поверхні зумовлені як первинними нерівностями кристалічного масиву, так і наявністю тектонічних зон, що зазнали ослаблення через тектонічні порушення, що проникали на значну глибину через вивітрювання.

Дослідженнями встановлено наявність двох куполоподібних підняття на родовищі. Один із них розташований у північній частині, яка вже була експлуатована, а інший - у південній частині. Ці підняття розділяються зоною занурення покрівлі гранітів, що перетинає родовище з заходу на схід у центральній його частині. Пониження покрівлі корисних копалин пов'язане з тектонічною зоною порушень, що вказує на доволі різке збільшення потужності зони вивітрювання саме кристалічних порід.

Тектонічна зона, яка призводить до пониження покрівлі корисних копалин, має продовження в південно-західному напрямку за межами родовища, де вона проявляється у формі зниження рельєфу поверхні. Ця зона обмежує південне підняття з заходу.

В результаті експлуатаційної розвідки було виявлено менші нерівності у покрівлі корисної копалини. Зокрема, на північному схилі південного підняття в районі свердловин №100 та на південно-східному схилі в районі свердловин №132 спостерігаються пониження, де відмітки покрівлі корисної копалини

					КМ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знижуються до 21,2 м та 25 м відповідно, а потужність порід розкривну збільшується до 23,3 м та 20 м відповідно. Глибина цих понижень становить 8–12 метрів.

Загалом, результати експлуатаційної розвідки показують, що відмітки покрівлі корисної копалини в нерозкритій частині родовища змінюється в межах від 0,65 м до 47,25 м, а потужність розкривних порід варіюється від 1,0–1,2 м до 40–43 метрів. Мінімальна потужність корисної копалини, що становить 30,6–44,7 метрів, пов'язана з зоною занурення кристалічного фундаменту, що починається біля південного краю кар'єра, а також з аналогічною зоною біля східної межі родовища. Максимальна потужність корисної копалини спостерігається в південному піднятті, де в окремих певних точках досягає 75,6 – 79,2 метра.

Лабораторні випробування, проведені експедицією "Укргеолстром", дозволили визначити мінеральний і хімічний склад граніту:

Таблиця 1.2

Мінеральний склад

Мінерал	Одиниця виміру	Показник
Калійовий польовий шпат	%	28–40
Плагіоклаз	%	10–29
Кварц	%	18–32
Біотит	%	4–12
Акцесорні мінерали	%	0,85

Таблиця 1.3

Хімічний склад

Хімічний елемент	Одиниця виміру	Показник
SiO ₂	%	72,53
Al ₂ O ₃	%	15,61
Fe ₂ O ₃	%	2,51
CaO	%	1,67
MgO	%	0,90
SO ₃	%	0,01
K ₂ O	%	4,35
Na ₂ O	%	2,37
Інші	%	0,04

Фізико-механічні властивості граніту Березівського-1 родовища

Параметр	Одиниця виміру	Значення
Об'ємна вага	т/м ³	2,64–2,68
Водопоглинання	%	0,15–0,65
Межа міцності при стисканні:		
у сухому стані	МПа	98,7–198,7
у водонасиченому стані	МПа	93,6–177,6
після заморожування	МПа	77,5–164,2
Щільність	т/м ³	2,63–2,71
Пористість	%	0,11–2,82

Умови залягання корисної копалини на родовищі Березівського-І граніту виявилися складними. Копалина розташовується під товщею великої потужності пухких осадових порід і є частиною витягнутого в північно-західному напрямку гранітного масиву. Поверхня масиву нерівна, і на родовищі виділяються два куполовидних підвищення. Максимальні потужності порід розкриття відповідають найбільш пониженим ділянкам покрівлі корисної копалини.

Гранітам родовища притаманна значна тріщинуватість, переважно поперечні тріщини, а також діагональні. Категорія тріщинуватості – ІІІ.

Дослідження радіоактивних властивостей родовища включало радіометричне обстеження керну свердловин. Радіоактивність коливалася від 1 до 8 мкрад/год, з максимальним значенням в одній свердловині. Радіоактивність в корі вивітрювання коливалася від 1 до 4 мкрад/год.

Рентгеноспектральний аналіз та планова фонометрія керна показали середню концентрацію радіонуклідів від 0,5 до 0,97 мкрад/год, що відповідає середній величині 0,73 мкрад/год.

Березівський кар'єр віднесений до І-го класу та може бути використаний для промислових, цивільних та дорожніх об'єктів. Граніти родовища відповідають вимогам стандартів і можуть бути використані для виготовлення бутового каменю та щебня.

					КМ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

У родовищі водоносний горизонт четвертинних відкладень є найбільш поширеним і широко розвиненим. Він приурочений до флювіагляційних пісків та майже всюди знаходиться на глибині від 0,2 м до 4–6 м, в залежності від рельєфу денної поверхні. На понижених ділянках рельєфу високе залягання цього горизонту може призводити до утворення боліт.

Горизонт є безнапірним, а його живлення відбувається виключно за рахунок саме інфільтрації атмосферних опадів. Він розвантажується в місцеву ерозійну мережу та в нижче розташовані водоносні горизонти, із якими має гідравлічний зв'язок.

Вода в родовищі переважно має гідрокарбонатно-кальцієвий характер з мінералізацією 105–152 мг/л та широко використовується для власних господарських потреб. Потужність зон з активною тріщинуватістю докембрійських порід, в межах якої здійснюється циркуляція підземних вод, складає 71–105 м. Коефіцієнт фільтрації гранітів становить 0,062 м/добу.

Якість води та тріщин в цій зоні є задовільною, а загальна мінералізація їх складає 152–251 мг/л, з переважанням гідрокарбонатів, хлоридів, калію і натрію. Загальна жорсткість води не перевищує 2,1–2,6 мг-екв/л.

Згідно з проведеними розрахунками, притік ґрунтових вод в кар'єр при максимальному його розвитку становить 3170 м³/добу або 133 м³/годину. Максимальний злив притоку вод в кар'єрі при повному його розвитку досягає 23912 м³/добу. Кар'єрні води мають задовільну якість, і їх викид у басейн річки Тетерів не призведе до погіршення якості води в цій річці.

1.5. Межі родовища та запаси

Балансові запаси граніту Березівського-I родовища затверджені протоколом ДКЗ по категоріям:

А – 1419 тис.м³.

В – 3322 тис.м³.

					КМ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

C1 – 7442 тис.м³.

$$A+B+C1 = 12156 \text{ тис.м}^3.$$

Об'єми запасів граніту на 01.01.2020 р. наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Кількість запасів на 01.01.2020 рік

Категорія	Запаси на 1.01.2020 р. тис. м³
A	9,0
B	1286,7
C ₁	7272,1
A+B+C ₁	8564,5

На 1 січня 2021 року запаси, готові до видобутку, складаються так:

1. На південному напрямку IV уступу (глибина -12 м): площа - 13000 м², висота уступу - 14,5 м, об'єм запасів - 194,0 тис. м³.

2. На західному напрямку IV уступу (глибина -12 м): площа - 5200 м², висота уступу - 14,5 м, об'єм запасів - 77,8 тис. м³.

Загальний залишок готових до видобутку запасів становить 273,0 тис. м³.

Перспективи розвитку родовища включають просування фронту робіт у східному напрямку та розширення кар'єру. Поточний коефіцієнт розкриву розраховується як відношення розкриву до річного видобування корисних копалин.

$$k_p = \frac{V_{p.n.}}{V_{k.k.}} \quad (1.1)$$

де $V_{p.n.}$ – об'єм порід розкриву, $V_{p.n. I} = 2042 \text{ тис.м}^3$,

$V_{p.n. II} = 3181 \text{ тис.м}^3$;

$V_{k.k.}$ – об'єм корисної копалини, $V_{k.k. I} = 6711 \text{ тис.м}^3$,

$V_{k.k. II} = 10537 \text{ тис. м}^3$

Згідно технічного завдання, розглядаються два варіанти розробки родовища:

					КМ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

I - у межах затверджених запасів з відсутністю необхідності відведення струмка Гнилизна та із повним завершенням гірничих робіт;

$$k_{pI} = \frac{2041100}{6702100} = 0,31$$

II - у межах затверджених запасів із урахуванням можливості відведення струмка Гнилизна за межі родовища аж до повного завершення гірничих робіт.

$$k_{pII} = \frac{3179100}{10537100} = 0,31$$

					КМ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Загальні положення

Наявні гірничо-технічні та гірничо-геологічні специфічні особливості відпрацювання Брезівського-1 родовища гранітів були враховані з огляду на фізико-механічні властивості граніту та порід розкриву, а також гідрогеологічні умови території. Враховуючи нестійкість розкривних порід родовища з інженерно-геологічного погляду, параметри системи розробки були встановлені із урахуванням можливих спеціальних заходів підвищення стійкості бортів кар'єру.

Межі кар'єру визначені контуром промислових запасів із урахуванням розповсюдження бортів кар'єру на момент експлуатації гірничих виробок. Технічну межу родовища встановлено проектом за контуром технічної межі розкривного горизонту, враховуючи зовнішнє врізання розкривних порід від контуру балансових запасів до повного вилучення основних запасів корисної копалини - гранітів.

З метою забезпечення максимального вилучення корисної копалини та відповідно зменшення втрат встановлено зовнішнє рознесення бортів кар'єру на момент зняття порід розкриву, при якому верхня брівка борту кар'єру по корисній копалині на момент проведення гірничих робіт найбільш повно охоплює площу затверджених балансових запасів. При створенні проектного контуру кар'єру на момент завершення робіт кути відкосів встановлено на такому рівні:

- для скельних порід (корисна копалина) - 75° ;
- для пухких порід (розкривні породи) - 30° ;
- для бортів кар'єру - 65° .

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Душко ІВ			Гірни́чо- техноло́гічна части́на			Літ.	Арк.	Аркуші	
К. розділу		Левицький ВГ.								1	13
Керівник		Левицький В.Г.						«Житомирська політехніка», 184 «Гри́ництво», гр. ГГ-28			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

Розкривні роботи у Брезівському-1 родовищі гранітів будуть проводитися з використанням суцільної поперечної односторонньої системи розробки, що передбачає ступінчастий фронт робіт, розділений на окремі виробки. Цей вибір зумовлений гірничо-геологічними умовами розкладу граніту і порід розкриву, їхніми фізико-механічними властивостями, а також потужністю та виробничими можливостями кар'єру.

Для транспортування корисних копалин та розкривних порід буде використовуватися автотранспорт. Процес розробки включає такі етапи:

1. Зняття ґрунтово-рослинного шару, який потім буде вивезений за межі кар'єрного поля і використаний у біологічній рекультивації.

2. Видобуток м'яких розкривних порід та їх вивезення до зовнішніх відвалів.

3. Розробка скельних розкривних порід за допомогою буровибухового методу, після чого розпушені породи будуть навантажені в автосамоскиди і вивезені на зовнішні відвали.

4. Видобування граніту буровибуховим способом, із подальшим навантаженням і транспортуванням до дробильно-сортувальної фабрики.

З урахуванням характеристик порід розкриву, досвіду роботи схожих кар'єрів із видобутку гранітів у подібних умовах, а також виробничих можливостей кар'єру, була ухвалена циклічна схема гірничо-розкривних робіт. Ця схема включає наступні технологічні операції:

- підготовка гірських та напівскельних порід до відкриття за допомогою буровибухових робіт;
- відкривання та навантаження вибухової маси та розпушених порід за допомогою одноковшевих екскаваторів із прямою механічною лопатою;
- транспортування корисних копалин (гранітів) та порід розкриву автосамоскидами;
- зберігання розкривних порід на бульдозерних відвалах.

У склад комплексу механізації входять бурова установка роторного типу

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

із шарошковими долотами (СБШ-200 або Atlas Copco), прямо діючі екскаватори (ЕО-5126 та ЕКГ-5), автосамоскиди (КрАЗ та БелАЗ), і бульдозер (Д-275). На основі вивчення фізико-механічних властивостей порід розкриву та гідрогеологічних характеристик було визначено, що:

- кути природних схилів пісків, глинистих порід варіюються від 34° до 39° в сухому стані і від 30° до 34° - обводнені;
- ґрунтові води в пісках тісно пов'язані з водами кристалічних порід.

2.2 Розкривні роботи

Розкривні породи на родовищі охоплюють різноманітні типи матеріалів, такі як ґрунтово-рослинний шар, піски, глини, первинні каоліни, жорстко і вивітрені граніти.

Об'єм розкривних порід на 1 січня 2023 року складає 1659,5 тис. м³, з деталізацією наступним чином:

- ґрунтово-рослинний шар: 4,1 тис. м³;
- сипкий розкрив: 1096,6 тис. м³;
- скельний розкрив: 559,8 тис. м³.

Розкриття цього родовища здійснюється у межах гірничого й земельного відводів підприємства, відповідно до затвердженого проекту розробки. Розкриття родовища починається з капітальної в'їзної траншеї, розташованої між свердловинами № 15 і №34 в східній частині Березівського-1 родовища.

Для розробки Березівського-1 родовища гранітів було використано схему розкриття згідно з методикою Є.Ф. Шешко. Проект передбачає виділення контурів корисної копалини з обмеженнями: площа - 54,5 га та глибина кар'єру - горизонт +102 м.

Основні параметри проекту капітальної траншеї для розробки Березівського-1 родовища гранітів включають:

- розташування в'їзної траншеї з частковим розташуванням у пухких породах за межами розрахунку запасів;

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- одна в'їзна капітальна траншея;
- обслуговування одним розкривним уступом і семи видобувними уступами;
- постійне розташування траншеї до відпрацювання запасів;
- основне призначення – забезпечення руху автотранспорту із видобувного уступу до переробного заводу.

Внутрішнє розташування капітальної траншеї також можливе за умови достатньої стійкості бортів кар'єру, як у випадку гранітного кар'єру.

Для навантаження розкривних порід ми врахували максимальний річний об'єм, який складає:

- 246171 м³ для м'яких розкривних порід;
- 52731 м³ для скельних розкривних порід.

Для цього ми використовуватимемо 2 екскаватори типу пряма лопата Е-2505, кожен з яких має об'єм ковша 2,5 м³.

Продуктивність екскаватора змінюється і залежить від різних факторів.

$$H_v = \frac{T_{зм} - T_{п.з.} - T_{в.п.}}{T_{п.з.} + T_{у.п.}} \cdot Q_k \cdot n_k \quad (2.1.)$$

де: H_v – норма продуктивності за зміну в м³;

$T_{зм.}$ – тривалість зміни в хвилинали, $T_{зм.}$ – 480 хв.;

$T_{п.з.}$ – час, який витрачають на виконання підготовчо-заклучних операцій виражений в хвилинали, $T_{п.з.}$ – 34 хв.;

$T_{в.п.}$ – час, що витрачають на власні потреби виражений в хвилинали, $T_{в.п.}$ = 11 хв.;

$T_{н.з.}$ – час, що витрачають на навантаження одного транспортного засобу виражений в хвилинали, $T_{н.з.} = \Pi / \Pi_{ц.}$

де: Π – кількість циклів екскавації, які необхідні для здійснення навантаження одного автосамоскиду;

$\Pi_{ц.}$ – кількість циклів здійснення екскавації за одну хвилину:

$\Pi_{ц.}$ – 1,96 для м'яких порід розкриву;

$\Pi_{ц.}$ – 1,86 для скельних порід розкриву.

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

P_k – кількість ковшів, що поміщається в одному автосамоскиді.

$$P_k = \frac{C_m}{Q_k j} \quad (2.2)$$

де: C_T – вантажопідйомність автосамоскиду, $C_T = 8$ т.

Q_k – об'єм гірничої маси в щільному тілі, що поміщається в одному ковші:

$Q_k = 1,96 \text{ м}^3$ в м'яких розкритих породах;

$Q_k = 1,51 \text{ м}^3$ в скельних розкритих породах;

j – об'ємна маса породи в щільному тілі:

для м'яких розкритих порід (піщано-глинисті породи) – $1,72 \text{ т/м}^3$;

для скельних розкритих порід (вивітрений граніт) – $2,43 \text{ т/м}^3$;

$T_{y.p.}$ – час, що витрачається на постановку автосамоскиду під навантаження, $T_{y.p.} = 0,31 \text{ хв.}$

При виконанні навантаження м'яких розкритих порід:

$$P_k = \frac{8}{1,95 \cdot 1,71} = 2,41 \text{ шт.}$$

$$P_{n.c.} = \frac{3}{1,96} = 1,51 \text{ хв.}$$

$$H_g = \frac{480 - 34 - 11}{1,51 + 0,31} \cdot 1,95 \cdot 2,4 \approx 1130 \text{ м}^3 / \text{зміну}$$

При виконанні навантаження скельних розкритих порід:

$$P_k = \frac{8}{1,5 \cdot 2,4} = 2,21 \text{ шт.}$$

$$P_{n.c.} = \frac{3}{1,85} = 1,61 \text{ хв.}$$

$$H_g = \frac{480 - 35 - 10}{1,6 + 0,3} \cdot 1,51 \cdot 2,2 = 755 \text{ м}^3 / \text{зміну}$$

Кількість екскаваторів, що необхідна для навантаження максимального об'єму скельних розкритих порід, визначаємо за формулою:

$$\frac{52720}{260 \cdot 756} = 0,27 \text{ шт.}$$

Кількість екскаваторів, що необхідна для навантаження максимального об'єму м'яких розкритих порід, визначаємо за формулою:

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\frac{246160}{1131 \cdot 260} = 0,84 \text{ шт.}$$

Кількість екскаваторів для навантаження максимального об'єму розкривних порід (по найбільшій кількості розкривних порід) складе:

$$0,24+0,84=1,13 \text{ шт.}$$

Приймаємо із урахуванням резерву для виконання розкривних робіт 2 гідравлічні екскаватора Komatsu.

2.3. Видобувні роботи

Згідно з виробничою програмою на 2023 рік, видобуток корисної копалини планується здійснювати на глибині +18 метрів, у південно-західній частині горизонту. Для цього буде забурено 3 серії свердловин, кожна приблизно на обсяг 15 тисяч кубічних метрів. Робочий фронт матиме середню довжину 90 метрів, висоту уступу у межах 14,5-15,5 метрів, а кожне просування вибою складатиме 30 метрів. План просування вибоїв по кварталах представлений у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Посування вибоїв

Квартал	Об'єм гірської маси, тис.м ³	Висота уступу, м	Довжина фронту робіт, м	Просування вибою, м
Горизонт +18 м				
I	10,1	15,0	27,2	16,5
II	15,2	15,5	35,3	30,5
III	10,1	15,5	35,1	35,6
IV	10,2	12,0	65,2	21,1

Визначення необхідної кількості гірничої маси виконується з урахуванням планованого об'єму виробництва щебню, технологічних та експлуатаційних втрат, а також об'ємної ваги граніту і щебню. Експлуатаційні втрати при видобуванні граніту складають 0,41%.

Для видобувних робіт у кар'єрі використовуються бульдозерно-екскаваторні установки (БВР). Враховуючи фізико-механічні властивості

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

корисної копалини та досвід її експлуатації, доцільно вести видобувні та навантажувальні роботи одноковшовими екскаваторами з обсягом ковша 4-5 м³. Для завантаження підірваної гірничої маси використовують екскаватори ЕКГ-5 та автосамоскиди БелАЗ-540, а потім переробляють на дробарках-сортувальниках (ДСЗ) у щебінь.

Годинну технічну продуктивність екскаватора розраховують за формулою:

$$P_{e.mex.} = \frac{3600 \cdot E}{T_{ц.p.}} \cdot \kappa_e \cdot \kappa_{\theta} \quad (2.3)$$

де E – об'єм ковша екскаватора типу пряма мехлопата, $E=5$ м³;

$T_{ц.p.}$ – тривалість робочого циклу екскаватора ЕКГ-5А, $T_{ц.p.}=34$ с;

κ_e – коефіцієнт екскавації, $\kappa_e=0,56$;

κ_{θ} – коефіцієнт вибою, $\kappa_{\theta}=0,84$

$$P_{e.mex.} = \frac{3600 \cdot 5}{34} \cdot 0,56 \cdot 0,84 = 247,6 \text{ , м}^3/\text{год}$$

Змінну експлуатаційну продуктивність на видобувних роботах знаходимо за формулою:

$$P_{e.зм.} = P_{e.mex.} \cdot T_{зм.} \cdot \kappa_{\theta.e.} \quad (2.4)$$

де $T_{зм.}$ – тривалість зміни, $T_{зм.}=8$ год.;

$\kappa_{\theta.e.}$ – коефіцієнт використання екскаватора під час зміни, $\kappa_{\theta.e.}=0,56$

$$P_{e.зм.} = 247,6 \cdot 8 \cdot 0,56 = 1091 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Річну продуктивність визначаємо за формулою:

$$P_{e.p.} = P_{e.зм.} \cdot N_{\theta} \cdot n_{зм} \quad (2.5)$$

де N_{θ} – кількість робочих днів для екскаватора на рік, $N_{\theta}=260$ днів;

$n_{зм}$ – кількість змін на добу, $n_{зм}=2$

$$P_{e.p.} = 1091 \cdot 260 \cdot 2 = 566290 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Розрахунок необхідної кількості екскаваторів ЕКГ-5 при змінній продуктивності кар'єру визначаємо за формулою (2.6):

$$N_E = \frac{P \cdot K_H}{P_E \cdot K_B} \quad (2.6)$$

де N_E – розрахункова кількість екскаваторів;

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Π – середньокалендарна продуктивність по гірничій масі в цілику, $\Pi=540 \text{ м}^3$;

Π_E – нормативна продуктивність екскаватора, $\Pi_E=1052 \text{ м}^3$;

K_H – коефіцієнт нерівномірності подачі екскаватора, $K_H=1,12$;

K_B – коефіцієнт використання подачі автотранспорту, $K_B=0,83$

$$N_E = \frac{540 \cdot 1,12}{1052 \cdot 0,83} \approx 0,7 \text{ шт}$$

На підприємстві наявний екскаваторний парк в кількості ЕКГ-5 – 2 шт та парк автосамоскидів БелАЗ-540 – 3 шт, що забезпечують виконання виробничої програми 2023 року.

Визначення ширини робочої площадки виконуємо за формулою (2.7):

$$Ш_n = A_1 + \Pi_n + \Pi_1 + \Pi_0 + \Pi_6 \quad (2.7)$$

де $Ш_n$ – ширина робочої площадки, м;

A_1 – ширина буропідривної заходки при 4-х рядному розташуванні свердловин, $A_1=22,5 \text{ м}$;

Π_n – ширина проїзної частини, $\Pi_n=11 \text{ м}$;

Π_1 – ширина узбіччя з нагірного боку, $\Pi_1=1,5 \text{ м}$;

Π_0 – ширина узбіччя з низового боку, з урахуванням пристрою огорожі, $\Pi_0=4,5 \text{ м}$;

Π_6 – ширина основи призми можливого обвалення, $\Pi_6=15 \cdot (\text{ctg}70^\circ - \text{ctg}80^\circ)=2,7 \text{ м}$

$$Ш_n = 22,5 + 11 + 1,5 + 4,5 + 2,7 = 42 \text{ м.}$$

Отже ширина робочої площадки не повинна бути меншою за 42 м при 4-х рядному розташуванні свердловин. Ширина робочої площадки на горизонті -12 м буде в межах 91 м.

Враховуючи, що планом розвитку гірничих робіт, через різке пониження кривлі граніту, передбачена одночасна робота не менше двох екскаваторів ЕКГ-5.

В таблиці 2.2 наведені основні параметри системи розробки.

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні параметри системи розробки

	Найменування параметрів	Одиниця вимірювання	Горизонт +18 м
1.	Висота уступу	м	14,5-15,5
2.	Відмітка підосви уступу	м	+18,0
3.	Ширина транспортної берми	м	20
4.	Ширина запобіжної берми	м	15
5.	Ширина робочого майданчика	м	100
6.	Кут укосу уступу: а) робочого б) неробочого	град. град.	80 70
7.	Довжина фронту робіт	м	90
8.	Ширина екскаваторної заходки	м	15
9.	Ширина в'їзних траншей	м	20

2.4. Відвалоутворення

Вибір бульдозерного методу формування відвалів визначається обсягом розкривних порід, що підлягають вивезенню, необхідністю транспортування, системою розробки родовища та організацією комплексної механізації гірничих робіт. Місцезнаходження відвалу є зовнішнім. Відповідно до технічного проекту, сам відвал порід розкриву розташований у північно-східній частині кар'єру на заболоченій території.

Планується, що обсяг відвалів має забезпечити розміщення 2039 тис. м³ розкривних порід за першим варіантом розробки родовища та 3168 тис. м³ гірських порід за другим варіантом. Об'єм відвалів, із урахуванням коефіцієнту розпушення 1,06, складатиме відповідно 2121,8 тис. м³ та 3305 тис. м³. Відповідно до проекту передбачено двоярусне формування відвалів, з висотою кожного ярусу 15 метрів та загальною висотою відвалу 30 метрів. Площа відвалів при розробці родовища за першим варіантом становитиме 12,5 га, за другим – 15,7 га.

На сьогоднішній день під відвали відведено 4,8 га. За даними станом на 1 січня 2022 року об'єм відвалів складає 396,2 тис. м³. У 2022 році планується

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вивезення 61,3 тис. м³ розкривних порід у відвал автосамоскидами КрАЗ-256Б, із подальшим їх бульдозерним переміщенням. Породи розкриву будуть розташовані в північних частинах відвалу, як за площею, так і за висотою, відповідно із проектом, висота відвалу становитиме 20 метрів.

2.5 Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Рекультивація стає актуальною наслідком видобувних робіт, оскільки відновлення природного середовища після експлуатації родовищ є критично важливим для збереження екологічної рівноваги та забезпечення сталого розвитку. В результаті видобувних дій в кар'єрах виникають порушені та зруйновані землі, які потребують відновлення їх природного ландшафту та біотичних компонентів. Рекультивація дозволяє відновити біорізноманіття та структуру ґрунтів, забезпечити відновлення рослинного покриву та водних ресурсів, а також зменшити негативний вплив на природне середовище, що виникає внаслідок гірничодобувних процесів. Таким чином, рекультивація відіграє важливу роль у збереженні природи та створенні сприятливих умов для життя місцевих екосистем і спільнот.

Рекультивація порушених в результаті ведення гірничих робіт земель Березівського-1 родовища гранітів включатиме такі етапи робіт:

1. Вибіркове видалення верхнього родючого шару ґрунту та рослинного покриву на всій непереробленій площі. Це здійснюється за допомогою бульдозера Д-275.

2. Навантаження та перевезення верхнього родючого шару ґрунту на тимчасові відвали. Екскаватор ЕКГ-5 виконує навантаження, а самоскиди БелАЗ - транспортування.

3. Вирівнювання відкосів порід розкриву до кута 33 градусів. Це завдання виконує бульдозер Д-581.

4. Планування поверхні та відкосів зовнішніх відвалів розкривних порід

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для подальшої посадки дерев та чагарників.

5. Влаштування обвалування висотою 0,8 м по периметру кар'єру із місцевого ґрунту за допомогою бульдозера.

6. Розподіл верхнього шару ґрунту на ділянки, які підлягають рекультивації. Екскаватор навантажує верхній шар ґрунту, після чого самоскиди перевозять його, а бульдозер вирівнює.

7. Внесення органічних і мінеральних добрив на вже засаджені площі та їх оранка та культивація. Норми внесення: органічні - 58 тонн на 1 га, мінеральні - 9 центнерів на 1 га.

8. Посадка лісу та різних чагарників.

					КМ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Топографо-геодезична вивченість району

Родовище граніту "Березівське-1" розташоване у східній частині села Березівки Житомирського району, Житомирської області. Воно знаходиться за 18 км на захід від міста Житомира та лише 0,55 км на південь від автомобільної траси Житомир-Новоград-Волинський. Поруч розташовані населені пункти, такі як села Василівка, Іванівка, Дубовець і ін. Найближча залізнична станція "Дубовець", яка належить південно-західній залізничній дорозі, знаходиться за 6 км на північний захід.

Дані топографо-геодезичних робіт свідчать, що на території родовища проводилися геолого-розвідувальні й топографо-геодезичні роботи. Ці роботи виконувалися різними організаціями з метою отримання великомасштабних матеріалів масштабом 1:2 000 для оцінки запасів корисної копалини (гранітів). Остання геодезична зйомка була проведена експедицією "Укргеолстром" у 1981 році на площі 14,5 гектарів у умовній системі координат та висот.

3.2. Побудова опорної мережі та закладення центрів геодезичних пунктів

Побудова опорної мережі та закладення центрів геодезичних пунктів на кар'єрі вимагає систематичного та послідовного підходу. Основні етапи цього процесу включають:

1. Оцінка потреб. Аналіз потреб у побудові опорної мережі та центрів геодезичних пунктів відповідно до планування видобутку на кар'єрі.
2. Прив'язка до державної мережі. Забезпечення прив'язки до державної мережі пунктів для орієнтації опорної мережі по осьовому меридіану та визначення координат пунктів у державній системі.

					КМ.ДР24.04.03.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Душко ІВ			Геодезична частина				Літ.	Арк.	Аркушів		
К. розділу		Левицький В.Г.									1	7	
Керівник		Левицький В.Г.							«Житомирська політехніка», 184 «Границька», гр. ГГ-28				
Н. контр.		Крибаручко А.О.											
Зав. каф.		Шлапак В.О.											

3. Масштабування. Забезпечення можливості визначення довжин лінійних елементів триангуляційної мережі.

4. Закріплення пунктів мережі. Закріплення пунктів мережі здійснюється спеціальними центрами, які встановлюються відповідно до діючих інструкцій та мають певну конструкцію та глибину закладення (див. рис. 3.1).

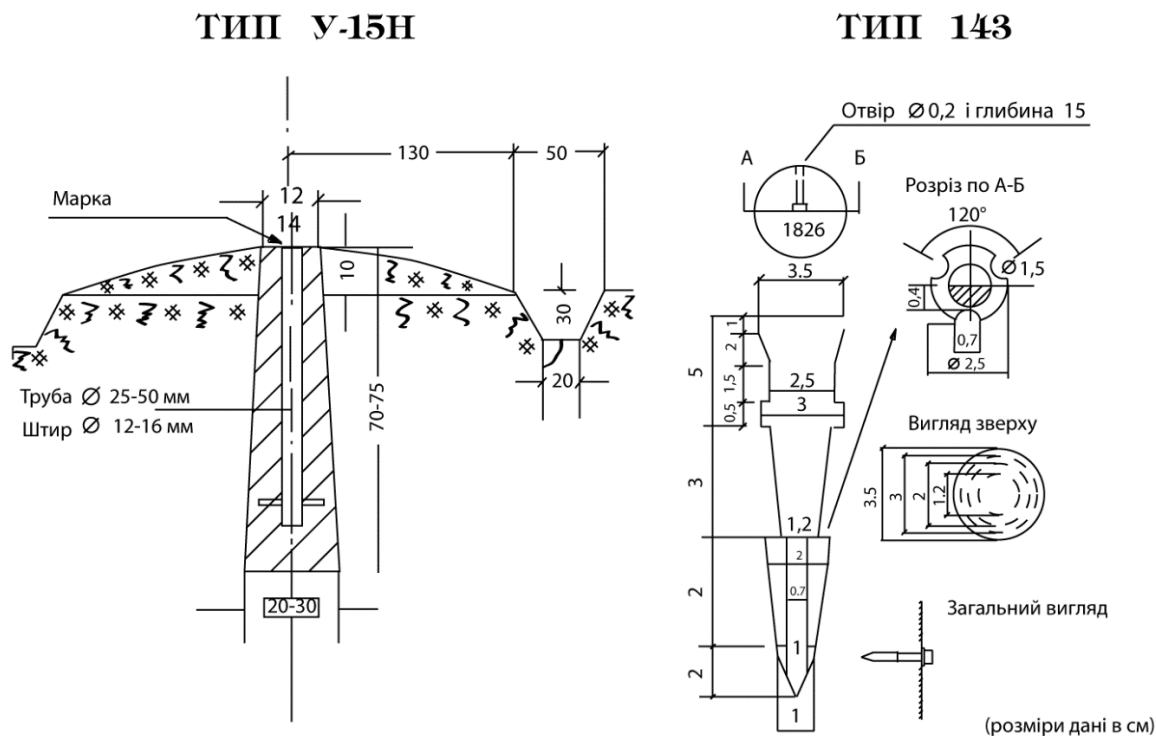


Рис. 3.1 Зображення центрів, які застосовують в умовах ТДВ
«Березівський кар'єр»

5. Контроль якості. Проведення контролю якості при виконанні всіх етапів побудови опорної мережі та закладення центрів геодезичних пунктів з метою забезпечення необхідної точності.

Успішне виконання цих етапів дозволить створити надійну опорну мережу та забезпечити необхідність для маркшейдерських робіт на кар'єрі.

Побудова візирних знаків є важливою складовою процесу побудови опорної мережі для забезпечення видимості при вимірюванні кутів над центрами пунктів опорної мережі. Візирні знаки можуть мати різні форми, але загалом вони мають бути легко розпізнаваними та вираженими для спрощення

вимірювань. Ось кілька загальних вказівок щодо побудови візирних знаків:

1. Форма та конструкція. Візирні знаки можуть бути пірамідами або сигналами, які завершуються візирними циліндрами. Їх форма повинна бути такою, щоб їх легко можна було розпізнати на відстані та вони не піддавалися впливу зовнішніх чинників (наприклад, вітру або опадів).

2. Розташування. Візирні знаки повинні бути розташовані в точках, які забезпечують максимальну видимість та доступність для вимірювання кутів. Їх розташування має бути зручним для маркшейдерських робіт та дозволяти забезпечити необхідну точність вимірювань.

3. Матеріали. Візирні знаки мають бути виготовлені з міцних та довговічних матеріалів, які не піддаються корозії або руйнуванню під впливом погодних умов або інших чинників. Це забезпечить тривалу експлуатацію та збереження їх ефективності з часом.

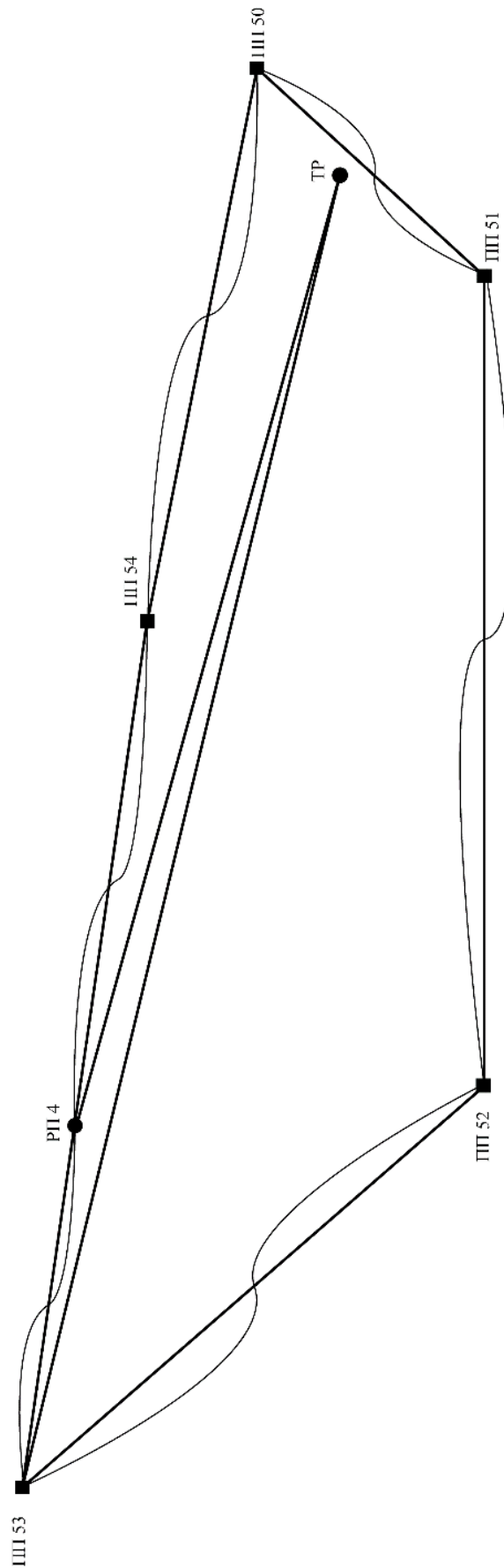
4. Маркування. Кожен візирний знак повинен бути чітко позначений та маркований для ідентифікації його місцеположення та функціонального призначення.

Правильна побудова візирних знаків допомагає забезпечити точність та надійність маркшейдерських робіт на кар'єрі.

3.3. Маркшейдерська опорна мережа

Ураховуючи, що всі попередні роботи проводилися у умовній системі координат, ця система була залишена незмінною під час виконання зйомочних робіт. Під час аналізу матеріалів рекогносцировки було виявлено два пункти, Рп.7 та Т.4, які не мали взаємної видимості. Між ними був пролегений теодолітний хід, в результаті чого були отримані координати та дирекційні кути. В якості вихідних пунктів були прийняті координати пункту Т.4, який розташований на бліндажі та закріплений забетонованим металевим штирем. Ці пункти опорної мережі використовують для встановлення точок внутрішньо-кар'єрної зйомочної основи.

					КМ.ДР24.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Умовні позначення:	
ПП 53 тр	полігонометрія 1 розряду
ПП 52 ПП 51	нівелювання 4 класу

Рис 3.2. Схема планово-висотної опорної мережі

Пункти опорної мережі були використані для прокладення замкнутого ходу нівелювання IV-го класу. В якості вихідної висоти було використано відмітку Рп.4. Нівелювання виконувалося за допомогою нівеліра Н-ЗК №13896 за двосторонніми шашковими рейками. Різниця у висоті між чорною та червоною сторонами рейки не перевищувала 5 мм. При проведенні ходу вимірювались відстані від нівеліра до рейок. Відмінність у висоті пліч не перевищувала 5 мм, а накопичення за розділом — 10 мм. Допустиме відхилення у ході розраховувалося за допомогою формули:

$$f_{\text{дон}} = \pm 20\sqrt{L}, \quad (3.1)$$

де L – довжина ходу в км.

$$f_{\text{дон}} = \pm 20\sqrt{2,4} = 31 \text{ мм.}$$

Висотні відмітки пунктів вимірювалися до верхньої частини стержнів, які встановлені у верхній частині знаків.

Мережа нівелювання IV класу на ТДВ "Березівський кар'єр" складається з одного замкнутого ходу, що охопив всі пункти полігонометрії. Нівелювання проводилося за допомогою нівеліра НЗК та триметрових рейок з сантиметровими поділками. Відліки здійснювалися по чорній і червоній сторонах рейок.

Перед початком робіт проводилося обстеження нівеліра, в ході якого були визначені наступні параметри:

- коефіцієнт далекоміра - 100;
- похибка у встановленні лінії візування на відстані 80 м - 0,5 мм.

Результати вимірювання відображені в таблиці 3.1.

Нев'язка ходу 30,0 мм;

Допустима нев'язка 31,0 мм;

Довжина ходу 2,400 км.

					КМ.ДР24.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Урівнювання перевищень

Номер пункту	Кількість штативів	Виміряні перевищення, мм	Урівняні перевищення, мм	Урівняні відмітки, мм
Рп4	5	4,339	4,336	53,86
ПП53	5	-8,422	-8,425	58,196
ПП52	12	16,89	16,882	49,77
ПП50	4	-3,189	-3,192	66,652
ПП51	5	10,866	10,863	63,46
ПП54	12	-20,454	-20,462	74,322
Рп4				53,86

3.4. Топографічна зйомка кар'єра в масштабах 1: 1000 і 1: 2000

Зйомка кар'єру в масштабах 1:1000 і 1:2000 здійснюється з використанням електронного тахеометра Та5, який дозволяє вимірювати горизонтальні кути, Zenітні відстані та відстані до пікетних точок. Після збору даних вони заносяться в комп'ютер і обробляються за допомогою графобудувача, щоб створити точний план кар'єру.

Ось деякі кроки, які можуть бути виконані під час процесу зйомки та створення плану:

1. Зйомка з пунктів опорної мережі. Перш ніж розпочати зйомку кар'єру, необхідно побудувати опорну мережу і забезпечити з неї високу точність для подальшої зйомки. З пунктів цієї мережі проводяться всі вимірювання.

2. Вимірювання горизонтальних кутів і відстаней. З електронним тахеометром Та5 вимірюються горизонтальні кути і відстані до пікетних точок, що знаходяться на об'єкті зйомки.

					КМ.ДР24.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Камеральна обробка даних. Після збору даних вони заносяться в комп'ютер для подальшої обробки. Використовуються спеціальні програми для редагування та аналізу цих даних.

4. Створення плану кар'єру. На основі оброблених даних комп'ютерно створюється план кар'єру в масштабах 1:1000 або 1:2000. На цьому плані відображаються всі точки, відмітки та контури зйомочних об'єктів.

5. Друк плану. Після створення плану його друкують на папері для подальшого використання. На роздрукованому плані можуть бути відзначені контури зйомочних об'єктів за допомогою умовних знаків.

Цей процес забезпечує точність та достовірність отриманих даних і планів кар'єру, що є ключовим для успішного управління та планування видобутку.

					КМ.ДР24.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

Маркшейдерська служба на родовищі гранітів Березівського-1 представлена одним маркшейдером, який підпорядкований безпосередньо головному інженеру підприємства та виступає його заступником у справах, пов'язаних з охороною надр і маркшейдерськими роботами.

Основні обов'язки маркшейдера на родовищі Березівського-1 включають:

- розробку заходів спільно з іншими службами з управління гірничими роботами, зниженням втрат і розрідженням корисних копалин, охороною навколишнього середовища, захистом гірничих виробок та земельних об'єктів від негативного впливу гірничих операцій;

- контроль за дотриманням затверджених проектів щодо раціонального і комплексного використання корисних копалин, проведенням гірничих робіт відповідно до графіку, розташуванням земельних об'єктів у межах встановлених гірничих та земельних угідь, станом опорної маркшейдерської мережі, а також оновленням та доповненням топографічних планів поверхні;

- виконання робіт з розгортання опорної мережі, горизонтальної і вертикальної зйомки гірничих робіт, спостереження за зсувами гірських порід, обробки отриманих даних у кабінеті, складання та оновлення графічної документації;

- перенесення в натуру гірничих виробок та різноманітних споруд, а також контроль за правильністю виконання гірничих робіт відповідно до затверджених проектів.

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Душко І.В.			Маркшейдерська частина	Літ.	Арк.
К. розділу		Левицький В.Г.					1
Керівник		Левицький В.Г.					24
Н. контр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр. ГГ-28	
Зав. каф.		Шлапак В.О.					

- розрахунок запасів та відстеження втрат і розрушень корисної копалини;
- визначення і реєстрація видобутої гірничої маси та корисної копалини;
- розробка календарних планів для розвитку гірничих робіт, контроль за їх виконанням та складання звітності маркшейдерської служби.

4.2. Маркшейдерські зйомочні мережі на родовищі гранітів Березівське-1

Маркшейдерські зйомочні мережі на родовищі гранітів Березівському-1 створені таким чином, щоб забезпечити точну зйомку конкретної ділянки кар'єра. Крім опорних пунктів, встановлених у відповідності з типовим проектом, використовуються додаткові пункти зйомочної мережі. Кількість цих пунктів на площі 1 км² повинна бути не менше 10 для масштабу 1:2000 і не менше 16 для масштабу 1:1000. Зазвичай ці пункти розташовуються на нижній площадці кожного діючого уступу на відстані до 400 метрів. Вони можуть бути закріплені як постійними, так і тимчасовими центрами, які представлені металевими трубами з бетонним заповненням або просто металевими трубами або дерев'яними кілочками.

Планове розташування пунктів зйомочної мережі визначається різними методами, включаючи супутникову геодезію, прокладання теодолітних ходів, геодезичні засічки, полярний спосіб, створні лінії та експлуатаційну сітку. Похибка визначення положення цих пунктів відносно опорних пунктів не повинна перевищувати 0,4 мм на плані в прийнятому масштабі зйомки.

З урахуванням того, що фронт робіт постійно рухається, а рельєф місцевості змінюється, оптимальним варіантом згущення опорної мережі є прокладання теодолітного ходу між опорними пунктами. Це забезпечить можливість здійснення зйомки робочого горизонту та виконання всіх необхідних маркшейдерських робіт.

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Висотне обґрунтування

Висотні позначки на пункти зйомочної основи передаються за допомогою тригонометричного нівелювання або геометричного нівелювання. Зазвичай геометричне нівелювання використовується для неглибоких кар'єрів, оскільки вони мають специфічний рельєф. Тригонометричне нівелювання застосовується в тих випадках, коли висоти на точках значно відрізняються або вони розташовані на великій відстані одна від одної. Траси тригонометричного нівелювання повинні бути коротшими за 2,5 км і базуватися на пунктах маркшейдерської опорної мережі.

В рамках родовища Березівського-1 нівелювання пунктів маркшейдерської зйомочної мережі було здійснено з метою передачі висот до центрів пунктів. Для цього використовувався нівелір НЗК та триметрові двосторонні шашкові рейки. Нівелювання проводилося в одному напрямку з використанням середньої нитки.

4.4. Маркшейдерські зйомочні роботи на Березівському-1 родовищі

Об'єктами спостереження на Березівському-1 родовищі гранітів є: ландшафт і конфігурація земної поверхні, межі гірничих робіт, контури кар'єру, верхні й нижні ребра уступів, розташування робочої площадки, нахилів уступів, свердловини, відвали, транспортні маршрути та інфраструктура, електропередача і зв'язок, сховища корисних копалин, межі небезпечних зон та тектонічних порушень, будівлі та споруди, а також інші важливі об'єкти.

Планове розташування точок вимірювання визначається за допомогою прямих ліній, повернень, теодолітних вимірювань та інших методів. Точки вимірювання на місцевості закріплюються за допомогою постійних або тимчасових маркерів.

Березівське-1 родовище має велику площу і глибину кар'єру, тому для детального вимірювання можна використовувати такі методи, як

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тахеометрична зйомка, ординатна зйомка та зйомка за допомогою наземної стереофотограмметрії.

Оскільки тахеометрична зйомка є найбільш поширеним методом на кар'єрах, її використовують і на Березівському-1 родовищі. Для цієї зйомки використовуються пункти планово-висотної мережі, які були встановлені перед початком робіт.

Процес тахеометричної зйомки включає наступні етапи:

- Попередній огляд території.
- Встановлення та калібрування інструменту.
- Визначення місця нуля вертикального круга.
- Встановлення горизонтального круга інструменту на нульовий показник.
- Вимірювання відстаней до пікетних точок за допомогою віддалемірної рейки.
- Зняття кутових відліків за допомогою горизонтального та вертикального кругів.
- Занесення результатів в журнал.

Під час зйомки границі відстаней від інструменту до реєчної точки встановлюються в межах контурів гірничих робіт і не перевищують 200-300 м для планів масштабу 1:5 000.

На Березівському-1 родовищі гранітів для тахеометричної зйомки використовується теодоліт 4Т30П. Крім того, результати зйомочних робіт можуть бути використані не лише для поповнення планів гірничих робіт, але й для визначення координат реперів спостережної станції під час досліджень стійкості уступів і бортів кар'єра або відвалу.

Після зйомки переходять до камеральної обробки. На гірничих підприємствах маркшейдери витрачають близько 50% робочого часу на цю ділянку робіт. Камеральні роботи поділяються на обчислювальні та графічні.

Камеральні роботи включають:

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Розрахунок горизонтальних координат і висотних відміток окремих точок на поверхні і в гірничих виробках;

- Розрахунок, пов'язаний з вирішенням різних спеціальних завдань (буровибухові роботи, спостереження за зрушенням гірських порід та інші);

- Розрахунок, пов'язаний із визначенням обсягів виконаних робіт. Продуктивність на цьому етапі значно зростає при використанні комп'ютерів із спеціальним програмним забезпеченням.

Графічні роботи включають два типи діяльності:

- Складання і поповнення маркшейдерської графічної документації;

- Розмноження документів.

4.5. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей

Існують різні методи проходження траншей, які залежать від характеру порід, де проходять траншею, доступності механізації та інших факторів. Однак у всіх випадках маркшейдер в натурі встановлює вісь траншеї, поперечники, верхні бровки і задає нахил підшви самої траншеї.

На родовищі Березівському-1 траншеї прокладаються комбінованим методом: капітальна траншея - зовнішнього закладення, а от розрізна при цьому - внутрішнього. Траншеї на цьому родовищі пройдено буровибуховим методом з подальшим навантаженням екскаватором в автотранспорт для вивезення гірської маси на дробарно-сортувальний завод.

Напрямок траси траншеї визначається наступним чином:

1. За заданими координатами в натурі визначається початкова точка осі траси траншеї.

2. З метою мінімізації земляних робіт (по м'якому розкриву) напрям осі траншеї попередньо розмічається та закріплюється тимчасовими пікетами через 50-100 м.

3. На поперечниках визначають верхню бровку траншеї пікетами.

4. Встановлюють точки, щовизначають напрям руху екскаватора.

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Напрямок траншеї задається за допомогою нівеліра і закріплюється реперами, розміщеними вздовж осі траншеї або з деяким зміщенням через 20-30 м.

Під час проходження траншеї маркшейдер перевіряє її розміри та нахил підосви. Правильність проходження траншеї в горизонтальній площині визначається за допомогою теодолітного ходу по її підосві та подальших зйомок нижньої і верхньої бровок. Контроль нахилу підосви траншеї здійснюється за допомогою геометричного нівелювання.

На основі зібраних даних складається план траншеї в масштабі (не менше 1:1 000), а також будуються поздовжні та поперечні розрізи по характерним точкам. Поперечні розрізи використовуються для розрахунку об'ємів видаленої породи, що виконується за допомогою вертикальних паралельних розрізів.

4.6. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт

Підготовка вихідних даних для розробки проекту вибуху

Дроблення гірничої маси здійснюється за допомогою свердловинних зарядів, які виконуються за допомогою бурового комплексу від компанії "Atlas-Copco".

Свердловини на робочих горизонтах і блоках розташовуються у прямокутній сітці або за шаховим порядком. При розробці підосви уступів буріння також ведеться у прямокутній сітці з розташуванням свердловин за шаховим порядком.

Підриг свердловин виконується безкапсульним способом з ініціюванням зарядів від двох ниток детонуючого шнура за допомогою бойовиків із шашок тротилу Т-400Г. Процес ініціювання магістралі з детонуючого шнура проводиться електродетонатором відповідно до схеми короткоуповільненого підригання.

На ділянці уступу, призначеній для підригання блоку, проводиться

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

детальна планово-висотна зйомка. За результатами зйомки складається план масштабом 1:200 – 1:500. Також ретельно досліджуються тріщинуватість порід уступу й елементи їх залягання.

На складеному великомасштабному робочому плані ділянки підривання проектується сітка бурів вибухових свердловин, яка потім переноситься в натуру. План і параметри розміщення свердловин для горизонту – 12 м наведені на рис.4.1.

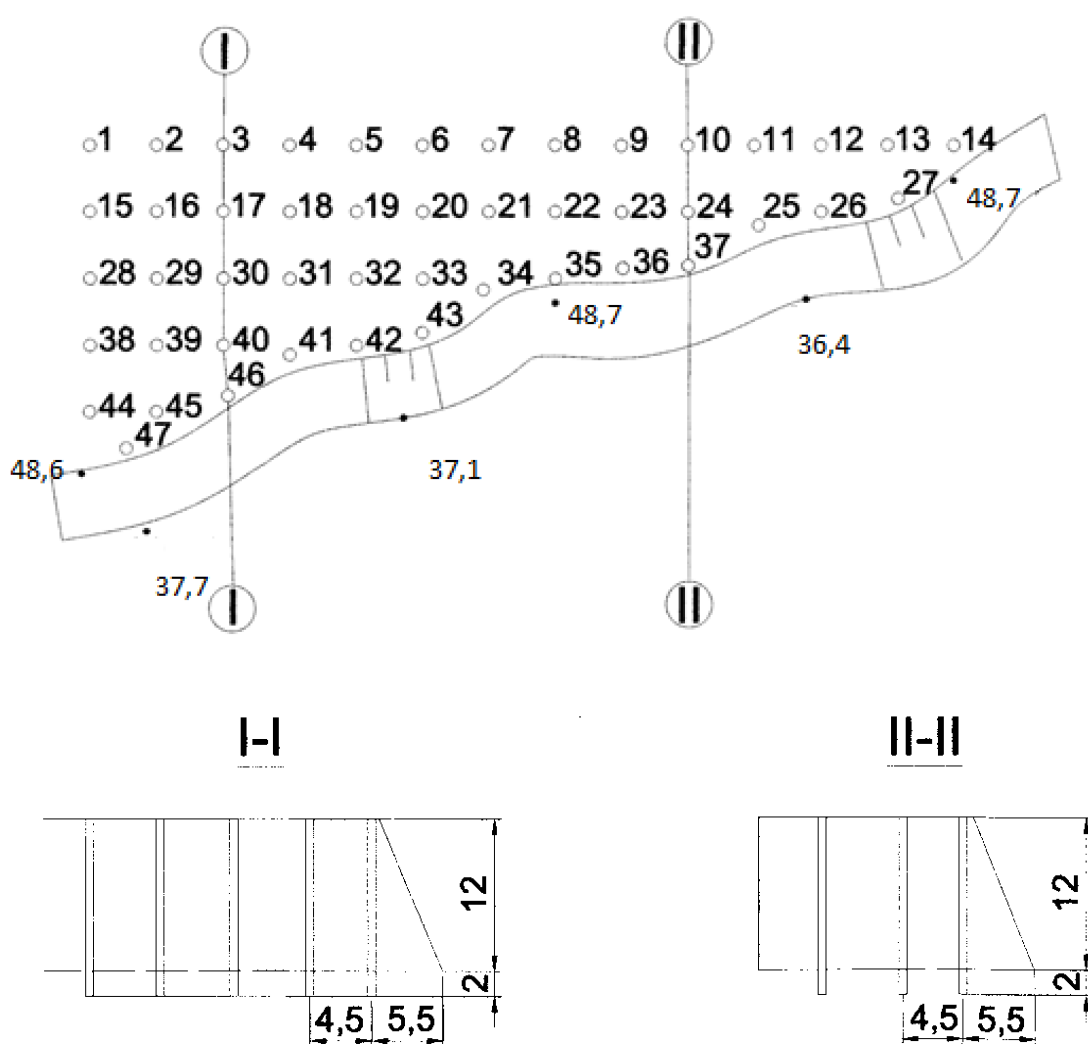


Рис. 4.1. План положення свердловин

Перенесення елементів свердловин в натуру

Згідно із типовим проектом, здійснюють розміщення свердловин в натурі

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(на блоках). Копія цього плану надається гірничому майстру для керівництва під час буріння свердловин на блоку.

Розміщення місць для буріння свердловин на уступі виконується маркшейдером за допомогою теодоліту із точок зйомочної основи за ординатним способом або за допомогою полярного методу.

Контроль фактичного розташування елементів вибухових виробок (свердловин) після їх буріння

Після завершення буріння всіх свердловин блоку проводиться зйомка, за результатами якої встановлюється фактичне розташування свердловин кожного ряду та першого ряду відносно верхньої бровки та нахилу уступу.

Глибину вертикальних свердловин вимірюють з використанням тросу з вантажем, розділеного на дециметри. Для вимірювання глибин похилих свердловин зручно використовувати телескопічну дюралеву трубку з ланками довжиною 2-2,5 м. Кут нахилу трас свердловин можна легко визначити за допомогою гірничого компасу або півкола, яке прикладається до труби, опущеної в свердловину. По свердловинам першого ряду складають ряд поперечних профілей із нанесенням на них контактів різних порід та інших деталей, що містяться у розрізі.

Поперечні профілі дозволяють точно визначити лінію найкоротшої відстані від заряду до поверхні відкосу й нижньої бровки уступу, а також фактичну величину перебуру свердловин. За даними зйомки складають паспорт буровибухових робіт, в якому для кожної свердловини враховують її глибину, лінію опору по підосві і величину перебуру для розрахунку необхідної кількості вибухової речовини. Після внесення сукупності зібраних фактичних та розрахункових даних в проект, його остаточно оформлюють, затверджують і передають для виконання в межах підприємства.

Після вибуху блоку проводять детальну тахеометричну або фотограмметричну зйомку розвалу та відновленої верхньої бровки уступу. На основі результатів зйомки доповнюють поперечні профілі, за допомогою яких

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначають об'єм підірваної гірничої маси, лінію верхньої бровки й кут верхньої частини відкосу уступу, ширину та кут розвалу, а також коефіцієнт розпушення породи.

4.7. Маркшейдерське забезпечення екскаваторних робіт

Зйомка гірничих виробок є важливою для правильного відображення їх на плані і має ключове значення для контролю за управлінням та повнотою видобутку корисної копалини, визначення її фізичних властивостей та умов залягання. Ця процедура дозволяє внести необхідну інформацію на маркшейдерські плани для забезпечення раціональної та безпечної експлуатації родовища.

Зйомка очисних виробок дає змогу визначити об'єм відпрацьованого простору за певний період, а, відповідно, контролювати оперативний облік видобутку. Маркшейдер відповідає за перенесення геометричних елементів виробок в натуру, контроль за їх проведенням та відповідністю геометричним вимогам. Ці завдання виконуються з певною регулярністю, визначеною потребами виробництва та відображеною в відповідних інструкціях.

Кар'єр, як значний та складний об'єкт, потребує постійного маркшейдерського обслуговування. В період активної експлуатації кар'єрного поля головними завданнями маркшейдера є винос в натуру, надання напрямків та контроль за проведенням виробок згідно проекту та орієнтування всіх виробок і передача їм координат Z.

4.8. Комплекс маркшейдерських спостережень за зрушенням гірських порід при видобуванні щєбню

Маркшейдерські спостереження за зрушенням гірських порід є необхідною складовою технологічного процесу на кар'єрах і відвалах, без яких планомірний розвиток гірничих робіт є майже неможливим, як показує практика експлуатації кар'єрів. Ці спостереження надають вихідний матеріал

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для здійснення оцінки стійкості породного масиву, розробки комплексних інженерних рішень щодо ліквідації деформацій, прогнозування розвитку деформацій у часі та впровадження заходів для їх запобігання. Спостереження здійснюються з прив'язкою до опорної мережі, пункти якої розташовані в недеформованій зоні породного масиву.

Організація спостереження за деформаціями включає чотири основні етапи. На першому етапі визначають потенційно нестійкі ділянки та розробляються проекти спостережних станцій. Кожна така станція представляє собою систему профільних ліній, які розміщені перпендикулярно або вздовж бортів кар'єру чи відвалу, в яких закладають репери. Довжину профільних ліній визначають із урахуванням розміщення саме опорних реперів поза зоною можливих очікуваних зміщень на максимальній глибині чи висоті кар'єру або відвалу.

Другий етап передбачає закладання пунктів (реперів) спостережних станцій згідно з проектом на місцевості.

На третьому етапі проводиться інструментальна зйомка опорних та робочих реперів, а також виконання вимірювань на спостережних станціях.

На четвертому етапі відбувається обробка результатів вимірювань, їх аналіз та підготовка графічної документації, що включає в себе:

1. Плани спостережних станцій у масштабах від 1:100 до 1:5000, на яких відображені всі репери профільних ліній, положення гірничих робіт, зміни стану та положення уступів, бортів кар'єру чи відвалів, а також рельєф місцевості.

2. Вертикальні розрізи по кожному з профілів, де зазначено положення борту кар'єра (відвалу) на момент закладення профільної лінії та визначеної серії спостережень.

3. Графіки векторів зрушення реперів у вертикальній площині в масштабах від 1:1 до 1:20 та графіки, що демонструють швидкості зрушення реперів по напрямку векторів.

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Усі розрахунки з геомеханіки для визначення параметрів зрушень та оцінки стійкості уступів, бортів кар'єрів і відвалів починаються з вивчення інженерно-геологічних умов родовища.

В межах кар'єрного поля виділяють однорідні ділянки за властивостями, для яких будуються один-два нормальні до простягання борту (відвалу) детальні інженерно-геологічні розрізи. На цих розрізах наносяться всі літологічні різновиди порід, тріщини, диз'юнктивні порушення, розрахункові значення фізико-механічних властивостей та показників міцності для кожної відміни порід, а також інші параметри, що необхідні для оцінки стійкості уступів та бортів самого кар'єру.

4.9.Облік рухомості балансових запасів

На родовищі проводиться облік запасів в кінці кожного календарного року. Визначення видобутих об'ємів гірничої маси здійснюється на основі планів гірничих робіт та даних маркшейдерських зйомок за допомогою методу горизонтальних розрізів та геологічних блоків.

Балансові запаси родовища Березівського визначені протоколом Держкомзему України № 2777 від 22 листопада 2020 року обсягом 29,805 мільярдів кубометрів і спеціальним дозволом на право користування надрами для експлуатації родовища від 9 червня 2006 року № 3891. У цьому дозволі визначені запаси, які підлягають видобутку, і вони становлять: А - 10,160 мільярдів кубометрів, В - 6,280 мільярдів кубометрів, С₁ - 13,308 мільярдів кубометрів. Ці запаси були на 1 січня 2022 року

Таблиця 4.1

Запаси гранітів, тис.м³

Категорія запасів	Запаси гранітів, тис.м ³		
	Порушені вивітрюванням	Не змінені вивітрюванням	Разом
А	243	9917	10160
В	--	6280	6280
С ₁	57	13308	11365
Разом А+В+С ₁	300	29505	29805

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У якості корисної копалини на Березівському родовищі розвідані граніти, зачеплені вивітрюванням і свіжі, які можуть бути використанні для отримання будівельного каменю, щебеню згідно з вимогами стандартів. Технічні умови; ДСТУ Б В.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови». Запаси корисної копалини Березівського родовища підраховані в межах площі, оконтуреної розвідувальними виробками. При визначенні промислових запасів використовується формула:

$$Q_{\text{пром}} = Q_{\text{бал.}} - Q_{\text{видоб.}} + Q_{\text{прир.}} - Q_{\text{втрати}}, \text{ тис. м}^3, \quad (4.1)$$

де

$Q_{\text{пром}}$ – промислові запаси Березівського кар'єру, тис. м³

$Q_{\text{бал.}}$ – балансові запаси Березівського -1 родовища, тис. м³

$Q_{\text{втрати}}$ – втрати корисних копалин по кар'єру, тис. м³

$Q_{\text{прир.}}$ - приріст корисних копалин по Березівському кар'єру в межах технічної межі, тис. м³

$Q_{\text{видоб.}}$ –видобуті запаси за попередні роки, тис. м³.

$$Q_{\text{пром}} = Q_{\text{бал.}} + Q_{\text{прир.}} - Q_{\text{втрати}} = 29276,1 + 56,0 - 244,7 = 29087,4 \text{ тис. м}^3$$

Коефіцієнт вилучення корисної копалини визначаємо за формулою:

$$K = Q_{\text{пром}} / Q_{\text{бал.}}, \quad (4.2)$$

де, $Q_{\text{пром}}$ – кількість промислових запасів;

$Q_{\text{бал.}}$ – кількість балансових запасів:

$$K = Q_{\text{пром}} / Q_{\text{бал.}} = 29087,4 / 29276,1 = 0,994.$$

Коефіцієнт втрат корисної копалини визначається по формулі:

$$K = Q_{\text{втрат}} / Q_{\text{бал.}} = 244,7 / 29276,1 = 0.008$$

Кількість втрат корисних копалин в процентному відношенні буде:

$$P_{\text{втр}} = K \cdot 100\% = 0.008 \cdot 100 = 0,8 \, \%.$$

Дані по результатам визначення втрат та промислові запаси приведені в таблиці 4.2.

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2

Промислові запаси по Березівському – 1 родовищу гранітів

№ п/п	Назва показників	Од. виміру	Кількість
1.	Балансові запаси родовища, згідно протоколу ДКЗ від 22.11.22р. за № 2777.	Тис.м ³	29801
2.	Спеціального дозволу на користування надрами за № 3891 від 02.01.2023р.	тис.м ³	29801
3.	Погашено запасів в 2022 році згідно форми №5гр.	тис.м ³	528,4
4.	Балансові запаси прийняті до розрахунку	тис.м ³	29275,2
5.	Загальнокар'єрні втрати	тис.м ³	0,01
5.	Експлуатаційні втрати, всього в т.ч.		
	І групи	тис.м ³	243,9
	ІІ групи	тис.м ³	180,8
6.	Всього втрат	тис.м ³	315,1
7.	Всього втрат, прийнятих до розрахунку промислових запасів	тис.м ³	244,8
8.	Приріст запасів	тис.м ³	56,1
9.	Промислові запаси	тис.м ³	29088,1
10.	Коефіцієнт вилучення корисних копалин	-	0,995
11.	Коефіцієнт втрат корисної копалини	-	0,009

4.10. Реконструкція та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

Проектне положення вихідних пунктів Державної геодезичної мережі

Державна геодезична мережа України є системою пунктів розташованих на території країни, які рівномірно розподілені і закріплені на місцевості спеціальними центрами для забезпечення їхньої стійкості та збереження як у плані, так і за висотою протягом тривалого часу. Мережа включає астрономо-геодезичну мережу (АГМ) і опорну геодезичну мережу (мережу згущення).

На території розташовані два вихідних пункти для полігонометрії. Координати цих вихідних пунктів наведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Координати вихідних пунктів

Точка	x	y	z
A	4720.34	4618.04	46.82
B	4663.56	4557.02	43.78

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Полігонометричні мережі 4-го класу та 1-2 розрядів розробляються для згущення державних планових геодезичних мереж 1-3 класів, які не забезпечують достатньої щільності для проведення топографічних знімачь. Згущення проводяться до досягнення необхідної щільності пунктів, яка забезпечить умови для виконання топографічного знімання. Полігонометричні мережі проектується у формі окремих ходів або систем із однією або декількома вузловими точками.

При проектуванні дотримуються основних технічних вимог, що визначені в "Інструкції". Після завершення проектування планової мережі одержані дані порівнюються із допустимими параметрами для полігонометрії 2 розряду, визначеними в інструкції. Порівняння параметрів наведено у вигляді таблиці (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Порівняння запланованих параметрів мережі полігонометрії і
відповідних їм показників**

Показник	Вимоги згідно інстр.	Фактичні
Гранична довжина окремого ходу, км	4,0	1,92
Граничний периметр полігону, км	12	1,92
Довжина сторін ходу, км:		
найбільша	0,50	0,39
найменша	0,08	0,09
середня	0,20	0,174
Кількість сторін у ході, не більше	15	11

На місцевості, де фізико-географічні умови, глибина промерзання ґрунту і клас робіт варіюються, використовуються різні типи центрів на пунктах геодезичної мережі, таких як триангуляція, трилатерація і полігонометрія. Ці типи включають типи 3 оп., 7 оп., 8 оп., 9 оп., 92, 147, 158 оп., 160, 152, 183.

У випадку, якщо центр має дві марки, вони повинні розташовуватися на одній вертикальній лінії з помилкою не більше ± 4 мм.

Центри пунктів полігонометрії 4 класу, а також пунктів полігонометрії,

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

триангуляції і трилатерації 1 і 2 розрядів, розташовані поза населеними пунктами або в місцях, де неможливо закласти стінні центри. Вони складаються з усіченої піраміди, нижня частина якої має розміри 40х40 см, висота - 20 см, а верхня підстава - 15х15 см, з металевою трубкою діаметром 3.5-6.3 см і товщиною стінок не менше 0.3 см, довжиною 50 см. На верхньому кінці трубки приварюється марка, а в нижній частині просвердлюються отвори для вставки двох металевих стрижнів довжиною 15-20 см для кращого кріплення труби з бетонною плитою. Марку центру розташовують на 30 см нижче поверхні землі. Для закріплення пунктів полігонометрії 2 розряду на місцевості вибраний центр типу 160 (див. рис. 4.2).

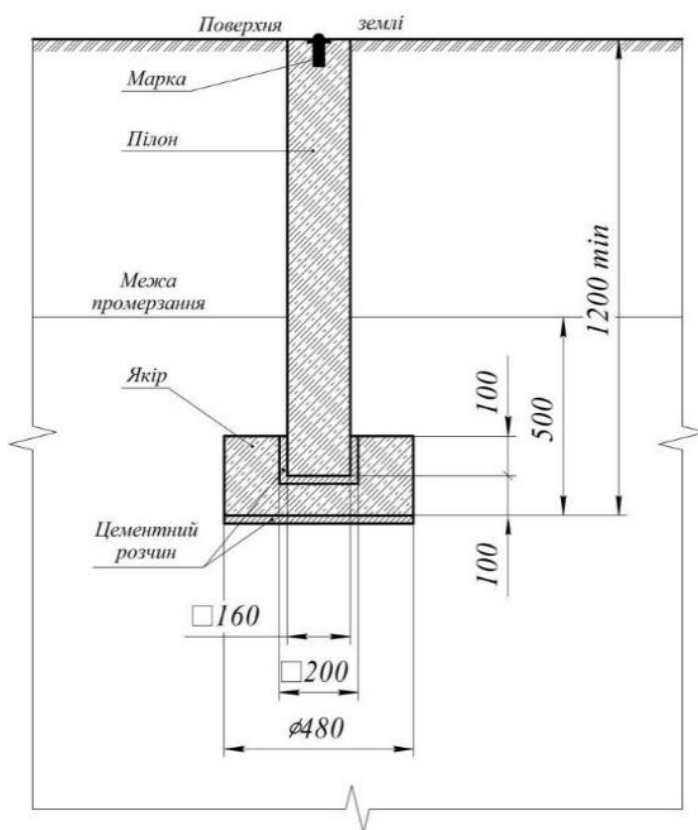


Рис. 4.2. Креслення центру пункту полігонометрії, трилатерації та триангуляції 4 класу, 1 і 2 розрядів та ґрунтового реперу (тип 160)

Ураховуючи мирний рівнинний рельєф місцевості та пряму видимість між пунктами, було розроблено геодезичну опорну мережу у формі ходу полігонометрії 2 розряду. Місце закладення пунктів розташовані всередині меж земельних та гірничих відводів (див. рис. 4.3). Координати цих пунктів

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наведені у таблиці 4.5.

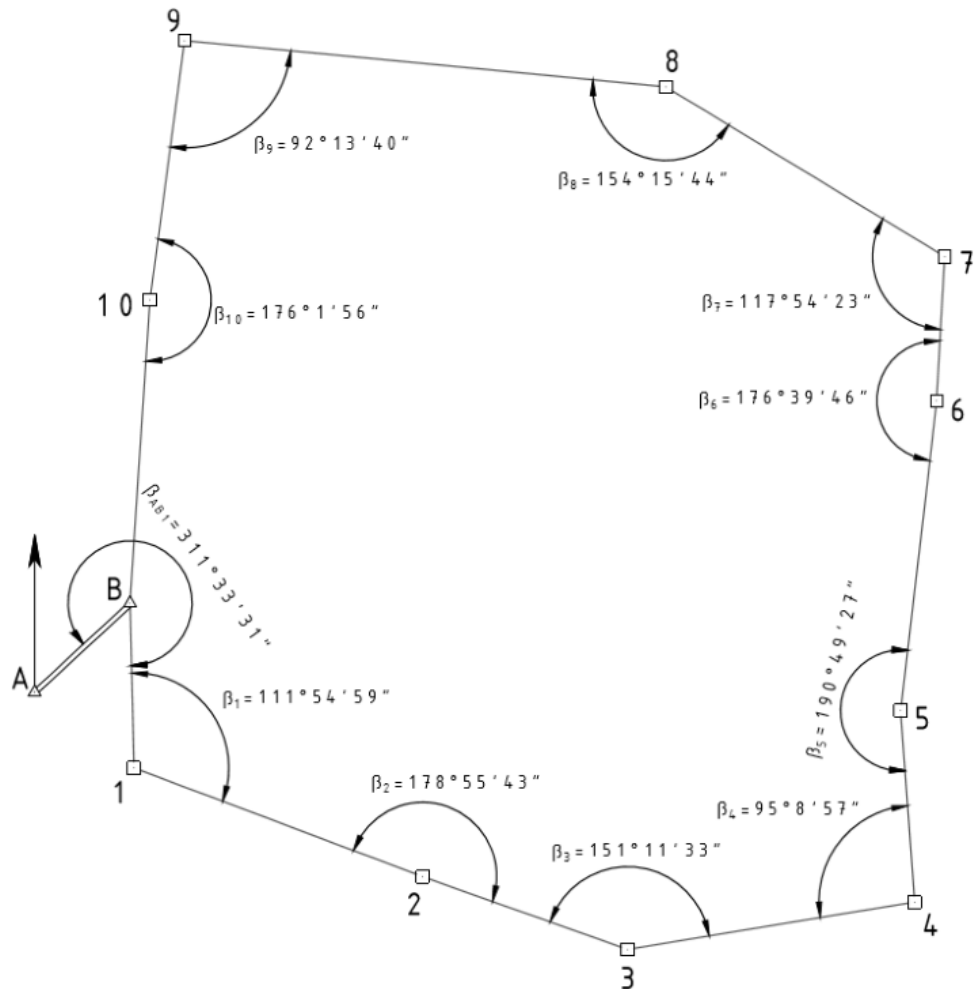


Рис. 4.3. Загальний вигляд запроєктованої опорної маркшейдерської мережі

Виміряні довжини	
№ пункту	Довжина, м
В	104,94
1	197,04
2	139,06
3	185,98
4	122,26
5	198,3
6	91,96
7	208,56
8	309,08
9	166,56
10	193,32
В	

Виміряні кути	
№ пункту	Кут
В	311° 33' 30"
1	111° 54' 59"
2	178° 55' 43"
3	151° 11' 33"
4	95° 8' 57"
5	190° 49' 27"
6	176° 39' 46"
7	117° 54' 22"
8	154° 15' 44"
9	92° 13' 40"
10	176° 1' 56"
В	174° 53' 53"

Рис. 4.4 Основні виміряні параметри в межах запроєктованої опорної маркшейдерської мережі

Таблиця 4.5

Журнал теодолітного ходу

Інка	Вимірний кут	Поправки	Кути виправлені	Дирекційний кут	Румби	Довжина сторони, м	Прирости обчисленні				Прирости виправлені			Координати точок	
							Δх	поправка	Δу	поправка	Δх	Δу		Х	У
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15
				47° 3' 55"											
	311° 33' 31"	0° 0' 1"	311° 33' 30"	178° 37' 25"	1° 22' 35"	104.94	104.90972	0.001	2.520681	0.000	-104.911	2.520485		4720.34	4618.04
	111° 55' 0"	0° 0' 1"	111° 54' 59"	110° 32' 24"	69° 27' 36"	197.04	-69.133694	0.002	184.5137	0.000	-69.1356	184.5133		4615.43	4620.56
	178° 55' 44"	0° 0' 1"	178° 55' 43"	109° 28' 7"	70° 31' 53"	139.06	-46.347362	0.001	131.1091	0.000	-46.3487	131.1089		4546.29	4805.07
	151° 11' 34"	0° 0' 1"	151° 11' 33"	80° 39' 40"	80° 39' 40"	185.98	30.179644	0.002	183.515	0.000	30.17781	183.5146		4499.94	4936.18
	95° 8' 58"	0° 0' 1"	95° 8' 57"	355° 48' 37"	4° 11' 23"	122.26	121.93327	0.001	-8.93223	0.000	121.9321	-8.93246		4530.12	5119.70
	190° 49' 28"	0° 0' 1"	190° 49' 27"	6° 38' 4"	6° 38' 4"	198.3	196.97208	0.002	22.91045	0.000	196.9701	22.91009		4652.05	5110.76
	176° 39' 47"	0° 0' 1"	176° 39' 46"	3° 17' 50"	3° 17' 50"	91.96	91.80777	0.001	5.289137	0.000	91.80686	5.288966		4849.02	5133.67
	117° 54' 23"	0° 0' 1"	117° 54' 22"	301° 12' 12"	58° 47' 48"	208.56	108.05009	0.002	-178.388	0.000	108.048	-178.389		4940.83	5138.96
	154° 15' 45"	0° 0' 1"	154° 15' 44"	275° 27' 56"	84° 32' 4"	309.08	29.439046	0.003	-307.675	0.001	29.436	-307.675		5048.88	4960.58
	92° 13' 41"	0° 0' 1"	92° 13' 40"	187° 41' 36"	7° 41' 36"	166.56	-165.06076	0.002	-22.2975	0.000	-165.062	-22.2978		5078.32	4652.90
	176° 1' 57"	0° 0' 1"	176° 1' 56"	183° 43' 32"	3° 43' 32"	193.32	-192.91146	0.002	-12.5614	0.000	-192.913	-12.5618		4913.25	4630.60
	174° 53' 54"	0° 0' 1"	174° 53' 53"	178° 37' 25"		1917.06								4720.34	4618.04
1620° 0' 11"							ΣΔхпр.	0.019	ΣΔупр.	0.004					
							ΣΔхгеор.	0	ΣΔугеор.	0					

Предрозрахунок точності планової мережі

Розрахунковий процес для кожного ходу починається з установлення його форми, використовуючи критерії ступеня вигнутості, які описані у формулах:

$$\begin{cases} n_0'_{\text{гран}} = \frac{L}{8}, \\ \alpha_0'_{\text{гран}} = 24^\circ. \end{cases} \quad (4.3)$$

Хід може бути визнаний досить витягнутим, якщо точка ходу відхиляється в обидва боки від лінії, яка проходить через центр тяжіння замикаючого пункту ходу, у середньому на величину $1/24$ (а максимально на $1/8$) довжини самого замикаючого пункту, і лінії ходу відхиляються від напрямку замикаючого в обидва боки на 8° (а максимально на 24°). При цьому граничного значення може досягати лише одна із ординат n'_i , так само як і один із кутів α'_i .

Координати x_0 , y_0 центру тяжіння самого ходу визначають за такими формулами

$$\begin{cases} x_0 = \frac{\sum_1^{n+1} x}{n+1}, \\ y_0 = \frac{\sum_1^{n+1} y}{n+1}. \end{cases} \quad (4.4)$$

Якщо хід має S-подібну форму або змінює напрямок навколо свого замикаючого пункту, розташовуючись з обох його боків, можна припустити, що центр тяжіння точок такого ходу знаходиться на замикаючій (або неподалік від неї). У такому випадку можна спростити формулювання зроблених висновків, розглядаючи n'_0 як середню відстань точок ходу від замикаючої.

В якості критерію ступеня вигнутості ходу в деяких випадках застосовують відношення $\frac{[s]}{L}$. Величина дробу $\frac{[s]}{L}$ буде залежати від форми ходу: чим більш викривлений цей хід, тим цей дріб буде більшим. У витягнутому ході $\frac{[s]}{L} = 1$, в замкнутому $\frac{[s]}{L} = \infty (L = 0)$. Отже, до відомого

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ступеня дріб $\frac{[s]}{L}$ може слугувати показником вигнутості полігонометричного ходу. Хід вважається достатньо витягнутим, якщо $\frac{[s]}{L} \leq 1,3$.

Проте це відношення недостатнє для підтвердження припущення про вигнутість ходу.

Як відомо, точність запланованого ходу буде визначатися максимальною похибкою пункту в найбільш вразливому місці ходу після його урівнювання. У полігонометричному ході, перед урівнюванням, найбільшою похибкою буде володіти пункт, що розташований в кінці ходу. При прив'язці кінця ходу до початкового пункту, найменшою точністю після урівнювання координат буде володіти пункт, що знаходиться в середині ходу, як найвіддаленіший від обох початкових пунктів.

Загальну похибку розташування пункту визначають за формулою.

$$M = \pm \sqrt{M_x^2 + M_y^2},$$

$$M_x = \pm \sqrt{m_{x\beta}^2 + m_{xs}^2},$$

$$M_y = \pm \sqrt{m_{y\beta}^2 + m_{ys}^2}, \quad (4.5)$$

де M_x, M_y – середні квадратичні похибки координат пункту;

$m_{x\beta}, m_{y\beta}$ – похибки координат пункту, яка залежать від похибок вимірювання кутів;

m_{xs}, m_{ys} – похибки координат пунктів, які залежать від похибок виміру довжин сторін.

Похибки координат пункту в залежності від похибок виміру кутів без врахування похибки вихідної сторони, обчислюють за формулами:

$$m_{x\beta} = \pm \frac{1}{\rho} \sqrt{\sum m_{\beta i}^2 R_{ix}^2},$$

$$m_{y\beta} = \pm \frac{1}{\rho} \sqrt{\sum m_{\beta i}^2 R_{iy}^2}, \quad (4.6)$$

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $m_{\beta i}$ – похибка виміру i -го кута ходу;

R_{ix}, R_{iy} – проекції на осі координат відстаней від i -х вершин ходу до найбільш віддаленого пункту.

Похибку вимірювання кута визначають за такою формулою:

$$m_{\beta} = \sqrt{m^2 + m_e^2}, \quad (4.7)$$

де m – інструментальна похибка кута, який вимірюють;

m_e – похибка виміру кута, обумовленого неточністю центрування теодоліту та візирної цілі.

При способі прийомів інструментальну похибку визначають за формулою:

$$m = \pm \sqrt{\frac{m_B^2}{n} + \frac{m_o^2}{n} + \frac{m_i^2}{n}}, \quad (4.8)$$

де m_B – похибка візування;

m_i – похибка за нахил візирної осі;

m_o – похибка взяття відліку;

n – кількість прийомів.

Поправка візування обчислюють за формулою:

$$m_B = \pm \frac{ds}{12}, \quad (4.9)$$

де ds – кутова відстань між нитками бісектора.

Похибку за рахунок нахилу візирної осі визначають за формулою:

$$m_i = \frac{\tau}{4\sqrt{3}} (tgV_i - tgV_{i-1}), \quad (4.10)$$

де τ – ціна поділки лімба;

V_i і V_{i-1} – кути нахилу візирної осі.

Похибку відліку обчислюють за формулою:

$$m_o = \sqrt{m_t^2 + m_e^2 + m_d^2}, \quad (4.11)$$

$m_t = \frac{t}{\sqrt{3}}$ – похибка взяття відліку по шкалі;

$m_e = \frac{\varepsilon_{\text{пр}}}{\sqrt{3}}$ – похибка ексцентриситету;

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$m_d = \frac{\Delta d_{\text{пр}}}{\sqrt{3}}$ – похибка взяття відліку по шкалі;

де t – точність відліку.

Похибка вимірювання кута, що обумовлена неточністю центрування теодоліту та сигналу:

$$m_e = \pm \frac{\rho_e}{ab} \sqrt{a^2 + b^2 - ab \cos \beta}, \quad (4.12)$$

де a і b – довжина відповідно задньої та передньої сторони станції;

e – лінійна похибка центрування теодоліту та візирної цілі (при оптичному центруванні $e=0,8$ мм);

β – кут, які вимірюють;

В загальному випадку, похибку вимірювання довжин сторін визначають за формулою:

$$\begin{aligned} m_{xS} &= \sqrt{m_{xS\text{вип}}^2 + m_{xS\text{сист}}^2}, \\ m_{yS} &= \sqrt{m_{yS\text{вип}}^2 + m_{yS\text{сист}}^2}, \end{aligned} \quad (4.13)$$

де $m_{xS\text{вип}}, m_{yS\text{вип}}$ – похибки координат пункту, обумовлені впливом випадкових похибок вимірювання довжин;

$m_{xS\text{сист}}, m_{yS\text{сист}}$ – похибки координат пункту, обумовлені впливом систематичних похибок вимірювання довжин;

$$\begin{aligned} m_{xS\text{вип}} &= \pm \mu \sqrt{\sum s_i (\cos \alpha_i)^2}, \\ m_{yS\text{вип}} &= \pm \mu \sqrt{\sum s_i (\sin \alpha_i)^2}, \end{aligned} \quad (4.14)$$

де μ – коефіцієнт випадкового впливу;

s_i – виміряна довжина;

α_i – дирекцій кут.

$$\begin{aligned} m_{xS\text{сист}} &= \lambda L_x, \\ m_{yS\text{сист}} &= \lambda L_y, \end{aligned} \quad (4.15)$$

λ – коефіцієнт систематичного впливу;

L_x, L_y – проекції на осі координат замикаючої, що з'єднує найбільш віддалену точку з початковою.

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Значення похибки, яку очікуємо, знаходимо з такої формули:

$$M_{\text{оч}} = 3M. \quad (4.16)$$

Допустиму похибку розраховуємо на підставі «Інструкції по виконанню маркшейдерських робіт» (1987 р). Згідно з цим документом, допустима похибка не повинна перевищувати 0,4 мм на плані, тобто 0,8 м для М1:2000.

Таблиця 4.6

Предрозрахунок точності запроєктованої мережі

Назва похибки	Виміру довжин сторін		Відліку	Інструментальна	Виміру кута	Середня квадратична координат пункту		Положення пункту
Відмітка	m_{xs}	m_{ys}	m_0	m	m_β	M_x	M_y	M
Значення	0,032	0,031	10,47	5,45	3	0,037	0,045	0,058

Для виконання польових вимірів було обрано теодоліт 2Т5К.

Проектування висотної мережі

Тригонометричне нівелювання

Для проектування висотної мережі використовували метод тригонометричного нівелювання. Цей метод полягає в визначенні різниці висот між точками земної поверхні шляхом вимірювання кута нахилу (V) лінії візування від однієї точки до іншої та горизонтальної відстані (d) між цими точками.

З відомими параметрами довжини рейки (l) та виміряної висоти приладу розраховують перевищення між точками за повною формулою тригонометричного нівелювання.

$$h = dtgv + l - l. \quad (4.17)$$

Якщо візувати на мітку, що прикріплена до рейки на висоті приладу ($l = l$), то перевищення визначають за скороченою формулою тригонометричного нівелювання

$$h = dtgv \quad (4.18)$$

					КМ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По пунктах опорної мережі прокладений замкнутий хід нівелювання IV-го класу. За вихідну висоту приймають відмітку точки А. Результати тригонометричного нівелювання наведені на рисунку 4.5

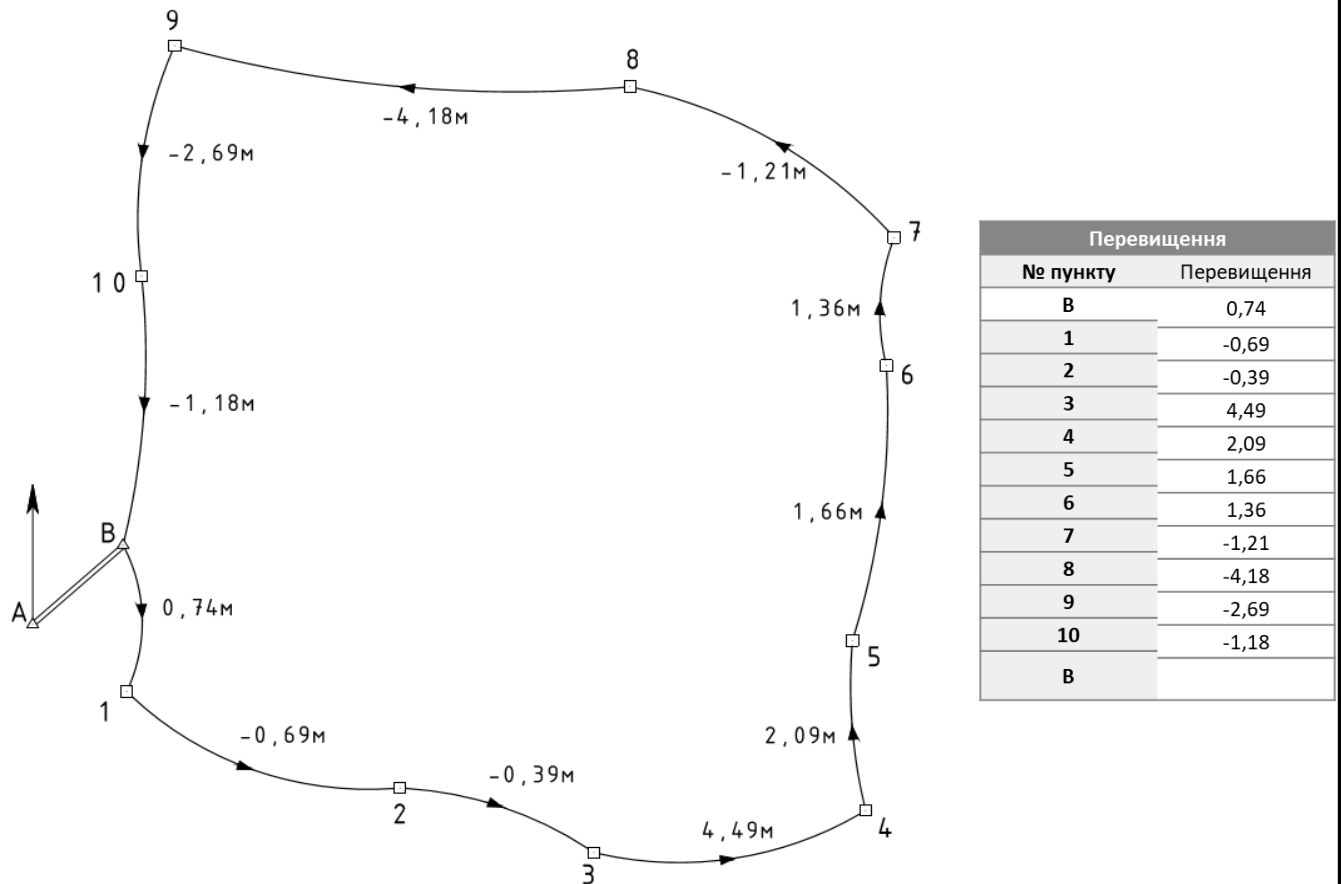


Рис 4.5. Схема висотної мережі полігонометрії

Відповідність висотної мережі нормативним даним

При тригонометричному нівелюванні вертикальні кути вимірюються на всіх пунктах, висоти яких не встановлені за допомогою геометричного нівелювання. Вимірювання вертикальних кутів проводяться одночасно з горизонтальними за допомогою тих же приладів в обох напрямках, в прямому і зворотному.

Нев'язки у висоті в ланцюгах і замкнутих полігонах не повинні перевищувати значення, обчислені за формулою:

$$fh = 0.04 \cdot S_{\text{ср}} \cdot \sqrt{n}(\text{см})$$

де $S_{сер}$ = середня довжина сторони ходу,

n = кількість ліній у ході (полігоні)

$$0,04 \cdot 174,28 \cdot \sqrt{11} = 23,12 \text{ см}$$

$fh(abc) = 16.40$
$fh(доп) = 23,12 \text{ см}$

					<i>КМ.ДР24.04.04.ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз умов праці

Відповідно до Закону України „Про охорону праці” (ст. 13), власник підприємства несе відповідальність за стан техніки безпеки та охорони праці на підприємстві. Він зобов'язаний забезпечити та створити відповідні умови праці в кожному структурному підрозділі та на робочих місцях відповідно до вимог нормативних актів та гарантувати дотримання прав працівників, закріплених законодавством з охорони праці.

Для цього власник забезпечує функціонування системи управління охороною праці, зокрема:

- створює відповідні служби та призначає посадових осіб, що вирішують конкретні питання охорони праці, затверджує їхні інструкції про обов'язки, права та відповідальність;
- забезпечує виконання необхідних заходів відповідно до змінених обставин;
- розробляє колективний договір у співпраці зі сторонами, який містить комплексні заходи для досягнення нормативів охорони праці;
- запроваджує прогресивні технології та досягнення науки та техніки для підвищення рівня охорони праці;
- забезпечує усунення причин нещасних випадків та професійних захворювань шляхом виконання профілактичних заходів, визначених комісіями по розслідуванню.

Власник підприємства здійснює організацію лабораторних обстежень умов праці, оцінку технічного стану виробничого устаткування та обладнання, а також приладів, атестацію робочих місць в межах підприємства на

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Душко І.В.			Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.
К. розділу		Левицький В.Г.					1
Керівник		Левицький В.Г.					12
Н. контр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицибда», гр. ГГ-28	
Зав. каф.		Шлапак В.О.					

відповідність чинним нормативно-правовим актам з охорони праці і, в установлені законодавством строки, вживає заходів по усуненню небезпечних та шкідливих для здоров'я елементів та факторів.

Крім того, він:

- розробляє та затверджує положення, інструкції та інші нормативні акти з охорони праці, при цьому встановлює та затверджує правила виконання робіт та поведінки працівників відповідно до державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів з охорони праці;

- забезпечує безкоштовне доступ до нормативних актів з охорони праці для працівників;

- здійснює постійний контроль за дотриманням технологічних процесів, правил обробки машин, механізмів та іншого обладнання, використання засобів колективного та індивідуального захисту, а також виконання робіт з охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних методів праці та співпрацю з працівниками з питань охорони праці;

- забезпечує негайні заходи допомоги потерпілим працівникам.

Власник підприємства несе безпосередню відповідальність за порушення вищезазначених вимог.

5.2 Комплексні заходи з охорони праці

Під час виконання повного комплексу гірничих операцій на родовищі гранітів Березівське-1 важливо дотримуватися всіх вимог законодавства України, зокрема Закону "Про охорону праці", Кодексу про надра та НПАОП 0.20-1.24-10 "Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом". Це означає, що всі працівники кар'єру мають отримати належну підготовку та знання з охорони праці та безпеки, щоб забезпечити повну безпеку під час гірничих операцій.

Допуск до роботи в кар'єрі надається лише особам, які досягли 18-річного

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

віку і успішно пройшли навчання з охорони праці, відділене від виробництва на два дні після здачі екзаменів за програмою, затвердженою Держгірничнаглядом України. Перед роботою всі працівники проходять медичний огляд, вступний та первинний інструктажі, а також інструктажі на місці роботи, а їх результати регулярно фіксуються в спеціальних журналах. Кожен працівник отримує інструкції по своїй професії особисто під розпис.

Усі працівники кар'єру забезпечуються необхідним спецодягом, взуттям, касками та засобами індивідуального захисту, такими як рукавиці, респіратори та окуляри, відповідно до вимог Держгірпромнагляду України. Перед прийняттям на роботу всі працівники повинні бути ознайомлені зі списком потенційно небезпечних факторів, що пов'язані з їх майбутньою роботою.

Крім того, інженерно-технічні працівники Березівського-1 кар'єру додатково проходять навчання із охорони праці в спеціалізованих навчальних закладах та регулярно складають екзамени з даної тематики один раз на три роки, як це передбачено чинним законодавством в галузі охорони праці.

Усі гірничі операції мають здійснюватися під керівництвом фахівців, що мають гірничу освіту і успішно склали відповідні екзамени з обов'язкових предметів. Кожен працівник повинен мати відповідні посвідчення, що підтверджують його право виконувати певні роботи.

Згідно з постановою Кабінету міністрів України № 1107 від 26.10.2011 року, відкриті гірничі операції, устаткування для видобування і транспортування корисних копалин вважаються роботами підвищеної небезпеки. Тому саме до початку здійснення гірничих робіт необхідно одержати дозвіл на їх виконання в органах державного гірничого нагляду, а також зареєструвати машини та механізми в ЕТЦ відповідно до вимог законодавства. На підприємстві повинна бути впроваджена система управління охороною праці, а також призначений керівник служби охорони праці згідно з положеннями закону.

Усі імпортні обладнання, такі як екскаватори Hitachi , Volvo,

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навантажувач Komatsu , буровий верстат фірми «Atlas-Copco» мають бути експертно перевірені на відповідність нормативно-правовим актам із охорони праці, які діють на території України, перед їх використанням.

Посадові особи не мають давати завдання на виконання робіт, якщо не забезпечені відповідними безпечними умовами праці, і не можуть самостійно розпочинати роботи, які були призупинені органами державного нагляду. Роботи на кар'єрі мають виконуватися відповідно до Нарядної системи на підприємстві.

На кар'єрі повинен бути призначений відповідальний інженер з охорони праці, директор кар'єру та керівник підприємства. З робітниками кар'єру укладають колективний договір, який саме й регулює всі відносини між працівниками та роботодавцем і переглядається раз на рік.

Для забезпечення дотримання вимог безпеки та створення безпечних умов праці на кар'єрі передбачені наступні заходи:

1. Особи, яких приймають на роботу в кар'єрі, повинні пройти попереднє навчання із питань охорони праці тривалістю до трьох днів. Робітники, що працювали на гірничих підприємствах з розробки родовищ відкритим способом та переводяться на іншу професію, повинні пройти навчання протягом двох днів. Вони також мають бути навчені наданню першої допомоги та скласти відповідні іспити.

2. При переведенні робітника на роботу, не пов'язану з його основною спеціальністю, необхідно провести цільовий інструктаж з безпечних методів праці на робочому місці.

3. Заборонено допускати до роботи осіб, що не пройшли попереднє навчання. А сам повторний інструктаж із охорони праці має проводитися не рідше двох разів на рік із відповідним записом у спеціальній книзі.

4. До керування як гірничими так і транспортними машинами допускають лише осіб, що пройшли спеціальне навчання, склали іспити та одержали посвідчення на право керування відповідними машинами.

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Гірничі, транспортні та будівельно-шляхові машини, що перебувають в експлуатації, повинні бути в справному стані та обладнані необхідними сигнальними пристроями, гальмами, огороженням рухомих частин, протипожежними засобами та освітленням.

6. Заборонено проводити ручне змащення машин та механізмів на ходу, а також використання відкритого вогню для розігрівання мастил та води.

7. Гірничі роботи, такі як виконання траншей, розробка уступів і відкладення відвалів, мають виконуватись відповідно до затверджених технічним керівником паспортів. Ці паспорти визначають допустимі параметри робочих площадок, кутів укосів, бERM, висоту уступів та відстань від транспортного та гірничого устаткування до бровок уступу чи відвалу. Паспорти повинні бути розміщені на гірничих машинах, таких як екскаватори та бульдозери.

8. Заборонено залишати бульдозер (трактор) із працюючим двигуном та піднятим ножем (відвалом). При роботі з бульдозером заборонено спрямовувати трос, ставати на підвісну раму і ніж (відвал). Також не допускається робота бульдозерів поперек крутих схилів при кутах, що не передбачені інструкцією заводу-виробника.

9. Для здійснення ремонту, змащування та регулювання бульдозеру, він повинен бути розміщений на горизонтальній площадці з вимкненим двигуном, а ніж опущений на землю або спеціальну опору.

10. Розміри уступів, ширина робочих площадок, кути укосів та проїздів повинні відповідати прийнятим в проекті параметрам.

11. При переміщенні екскаватора по горизонтальному шляху або на підйом, ведуча вісь має бути ззаду, а при спусках зі схилу навпаки - спереду. Ківш повинен бути порожнім і при цьому знаходитись не вище 1 метру від землі, а стріла має бути встановлена по ходу самого екскаватору.

12. При навантаженні екскаватором транспортних засобів машиніст екскаватора повинен подавати сигнали, про значення яких повинні бути

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проінформовані всі працюючі.

13. При здійсненні експлуатації автомобільного транспорту в межах кар'єру потрібно дотримуватися Правил дорожнього руху та Правил із охорони праці на автомобільному транспорті, за умови, що вони не суперечать вимогам із охорони праці під час здійснення розробки родовищ корисних копалин відкритим способом. Швидкість та порядок руху автомобілів на транспортних шляхах кар'єру встановлює адміністрація кар'єру із урахуванням місцевих умов та параметрів кар'єру.

14. На кар'єрних автомобільних шляхах рух самих автомобілів повинен здійснюватися без обгону та регулюватися відповідними стандартними прийнятими дорожніми знаками.

15. Безпосередньо кабіна кар'єрного автосамоскиду має бути оснащена спеціальним захисним козирком, який забезпечує безпеку самого водія під час навантаження. У відсутність захисного козирка водій повинен вийти з кабіни під час навантаження та перебувати за межами радіуса дії ковша екскаватора.

16. Мастила та обтиральні матеріали на гірничих та транспортних машинах мають зберігатися в закритих металевих ящиках. Заборонено зберігати бензин та інші легкозаймисті речовини на гірничих машинах.

17. При роботі бульдозеру максимальні кути відкосу вибою не повинні перевищувати параметрів, що визначені заводською інструкцією із його експлуатації. При здійсненні аварійної зупинки бульдозеру на похилій площині необхідно прийняти заходи, що запобігають його довільному руху під укіс.

18. В приміщенні нарядної, на робочих місцях та шляхах переміщення людей повинні бути вивішені плакати та запобіжні написи з техніки безпеки та охорони праці.

19. Всі робочі місця необхідно обладнати наочними посібниками та інструкціями з безпечних методів праці.

20. Гірничі виробки в місцях, що небезпечні для переміщення людей

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мають бути огорожені та розміщені запобіжні знаки.

21. На підприємстві необхідно організувати оперативний контроль за станом охорони праці та технікою безпеки.

22. Перед початком роботи кожне робоче місце повинно бути оглянуте відповідальною особою.

23. Кожен працівник перед початком роботи повинен переконатись у безпечному стані свого робочого місця, перевірити справність запобіжних пристроїв, інструментів, механізмів і пристроїв, що необхідні для роботи.

24. Заборонено відпочивати безпосередньо в вибоях та біля відкосів, у небезпечній зоні механізмів, що працюють, на транспортних шляхах, устаткуванні тощо.

25. Перед здійсненням пуску механізмів та відповідно початком руху машин або автомобілів обов'язково подаються звукові та світлові сигнали, про призначення яких відповідальні особи повинні ознайомити всіх робітників. При цьому сигнали повинні бути чутними для всіх працівників, що знаходяться в районі дії машин, устаткування та інше.

26. Працівники відповідно до встановлених норм повинні бути забезпечені та правильно користуватися спец. одягом, спец. взуттям, захисними касками, окулярами й іншими необхідними засобами індивідуального захисту, що відповідають їх професії та небезпечним умовам роботи.

27. Недопустимо перегромаджувати робочі місця та прилеглі до них зони матеріалами, які перешкоджають рухові працівників та механізмів.

28. Гірниче та транспортне обладнання, комунікаційні мережі для передачі електроенергії та зв'язку повинні бути розташовані на робочих площадках уступів поза зонами можливого обвалу.

29. Забезпечення чистоти повітря та дотримання норм щодо вмісту шкідливих газів на робочих місцях повинно відповідати встановленим санітарним нормам.

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30. Для переміщення працівників в кар'єрі дозволяється використовувати спеціально влаштовані доріжки або простір біля автодоріг, спрямований відповідно до напрямку руху транспорту. Пішохідні доріжки та переходи через залізничні колії, автодороги повинні бути освітлені у темну пору доби.

31. Заборонено:

- перебувати людям у зонах можливого обвалу на уступах та непосредственно біля нижньої кромки схилу;

- здійснювати роботи на уступах у разі наявності навислих "козирків", глибоких ям, великих каменів, а також навислих снігових або льодових навісів. У випадках, коли неможливо усунути загрозу обвалу або відколу скелі, всі роботи на небезпечній ділянці повинні бути припинені, працівники евакуйовані, а небезпечна ділянка позначена попереджувальними знаками.

32. Всі випадки нещасних випадків та аварій на виробництві підлягають ретельному розслідуванню, реєстрації та обліку відповідно до чинних правил і положень.

33. Розміри, конфігурація та технічне обслуговування запобіжних берм установлюються згідно з проектом при погашенні уступів і досягненні ними максимально можливого положення. У процесі експлуатації параметри уступів та запобіжних берм можуть бути кориговані відповідно до результатів досліджень фізико-механічних властивостей гірських порід.

34. На кар'єрах та розрізах необхідно постійно контролювати стан бортів, уступів, траншей, укосів та відвалів. У разі виявлення ознак зсуву порід роботи повинні бути припинені. Для кар'єрів з підвищеним ризиком зсуву необхідно організувати інструментальні спостереження за станом бортів кар'єру та укосів відвалів з веденням записів у спеціальному журналі.

35. При роботі на уступах необхідно регулярно проводити їх оборку від навісів і навісів з порід, а також видалення заколів.

36. Буровий станок повинен бути розташований на рівній площині уступу поза зоною можливого обвалу. При бурінні першого ряду його гусениці

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повинні знаходитись на відстані не менше 2 метрів від бровки уступу, а його повздовжня вісь має бути перпендикулярною до бровки уступу.

37. Під час роботи екскаватора заборонено перебування людей (включаючи й обслуговуючий персонал) в зоні дії ковша.

38. У випадку призми обвалення або зсуву уступу під час роботи екскаватора необхідно припинити роботу екскаватора та пересунути його в безпечне місце.

5.3. Охорона навколишнього середовища

Система контролю за якістю та обсягами викидів забруднюючих речовин здійснюється за допомогою реєструючих приладів у відповідності до положень "Типової інструкції по організації системи контролю промислових викидів в атмосферу в галузях промисловості". Безпосередньо контроль здійснюється за допомогою угод з районними та іншими СЕС у визначені строки. Кожен квартал на кар'єрі здійснюється відбір проб повітря для здійснення аналізу на вміст шкідливих газів та пилу згідно з "Інструкцією по визначенню запиленості та загазованості атмосфери кар'єрів". Значення запиленості і вмісту шкідливих речовин у повітрі кар'єру не повинні перевищувати нормативів, визначених санітарними нормами і правилами охорони праці під час видобутку корисних копалин відкритим способом.

Контроль за вмістом вихлопних газів, що виділяються під час роботи кар'єрних машин із двигунами внутрішнього згоряння, проводиться шляхом відбору проб вихлопних газів та їх аналізу в узгоджені строки.

Один раз на квартал та після значних дощів проводиться аналіз відведених вод зі ставка-відстійника на вміст у них розчинених речовин й мікрочасток. Рівень цих речовин не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій.

Контроль за виконанням комплексу робіт з рекультивації вироблено простору здійснюється сільськогосподарськими організаціями району та

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

органами Держпромгірнагляду за охороною праці України.

Контроль якості води, яка використовується для побутових потреб, регулярно здійснюється місцевими санітарними органами згідно з місцевими умовами експлуатації кар'єру.

Контроль рівнів МПД зовнішнього гамма-випромінювання здійснюється за допомогою договору з лабораторією або пунктом радіаційного контролю з юридичним статусом, підтвердженням згідно з вимогами ДБН. Індивідуальні засоби захисту для працівників кар'єру надаються безкоштовно відповідно до колективного договору.

Заплановані наступні основні заходи для охорони довкілля:

1. Розробляють грантовий шар окремо, щоб зберегти в окремих відвалах, а потім використовують для рекультивації відновлюваних земель або для поліпшення якості малопродуктивних земель.

2. Після завершення видобутку корисних копалин проводять рекультивацію відпрацьованої частини кар'єру та прилеглої території, що безпосередньо межує з кар'єром і промисловою ділянкою.

3. Видобування корисних копалин проводять з урахуванням затверджених обсягів на площі родовища і у глибину.

4. Формування відвалів мінеральної сировини, які тимчасово не використовуються, проводиться відповідно до вимог екологічної безпеки з метою подальшої утилізації.

5. Перед відведенням кар'єрних вод до місцевої гідрографічної мережі вони обов'язково піддаються очищенню в спеціальних ставках-відстійниках.

6. Влітку, для запобігання утворенню пилу, кар'єрні автодороги та стіни зрошуються водою.

Гірничо-екологічний моніторинг в межах ТДВ "Березівський кар'єр"

Гірничо-екологічний моніторинг здійснюється для зменшення негативного впливу гірничих робіт на природне середовище, забезпечення

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безпеки та охорони надр шляхом надання інформації для управління раціональним та комплексним використанням мінеральних ресурсів, а також забезпечення промислової безпеки при здійсненні гірничих робіт. Моніторинг проводиться в межах гірничого і земельного відводів, а також в зонах впливу гірничих робіт, включаючи санітарно-захисну зону.

Основні заходи гірничо-екологічного моніторингу зазвичай базуються на роботі спостережних (реперних) маркшейдерських станцій. Ці заходи включають в себе заміри обсягів видобування корисних копалин, моніторинг складу повітря та інші. Роботи здійснюються згідно з вимогами відповідних інструкцій та посадових інструкцій для працівників геолого-маркшейдерської служби.

Таблиця 5.1.

Основні функціональні заходи гірничо-екологічного моніторингу

Основні функції та заходи гірничо-екологічного моніторингу	Періодичність виконання заходів	
	Спостереження, облік	Експертні оцінки, прогнозування
1	2	3
1. Перевірка візуального стану відкосів на кар'єрі та відвалів та проведення експертної оцінки.	1-2 рази в місяць	1-2 рази на місяць
2. Моніторинг стійкості відкосів на кар'єрі та відвалі, включаючи інструментальні спостереження та прогнози їх стійкості при різних швидкостях зміщення реперів на спостережних станціях: - Менше 0,5 мм/добу; - Від 0,5 до 1,0 мм/добу; - Більше 1,0 мм/добу.	1-2 рази в рік	1-2 рази в рік
3. Збір зразків для аналізу рівня пилу та вмісту шкідливих газів у повітрі на кар'єрі, а також прогнозування цих показників.	1 раз на квартал	1 раз на квартал
4. Моніторинг забруднення підземних ресурсів, атмосфери, поверхневих вод та геологічного середовища на кар'єрі, а також прогнозування рівня забруднення.	1 раз в квартал	1 раз в квартал

Продовження табл.5.1

1	2	3
5. Моніторинг нагромадження та видалення твердих осадів у водозбірниках і ставках-відстійниках, а також прогнозування обсягу опадів.	1 раз в квартал	1 раз в квартал
6. Ведення обліку та встановлення норм втрат корисної копалини під час її видобування.	1 раз в місяць	1 раз в місяць
7. Моніторинг та облік скидів поверхневих вод та викидів забруднюючих речовин в атмосферу, а також прогнозування їх обсягів.	1 раз в квартал	1 раз в квартал
8. Моніторинг та облік земельних ділянок, які були порушені внаслідок гірничих робіт.	1 раз в квартал	1 раз в квартал

					КМ.ДР24.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Загальні положення

Основні техніко-економічні показники видобування щебню в умовах ТДВ "Березівський кар'єр" наведено в табл.6.1.

Таблиця 6.1

Основні техніко-економічні показники по проекту

№ п/п	Назва ТЕП	Параметри
1	2	3
1	Промислові (видобувні) запаси: - граніту	29087,4тис.м ³
2	Термін відпрацювання запасів	29 років
3	Виробнича потужність кар'єру за рік	видобуток гірничої маси в тверд. стані – 1000тис.м ³ .
4	Виробнича потужність за рік щебзаводу	Щебінь фракційний - 1270тис.м ³ , відсіву – 526тис.м ³ .
5	Спосіб видобутку	Кар'єрний, буровибуховий.
6	Режим роботи	по добуванню та переробці гірничої маси - цілорічний, 365 днів в три 8-годинні зміни, по розкривним роботам - 200 днів в одну -8 годинну зміну
7	Транспорт	Автомобільний
8	Штатний розклад, всього, в тому числі ІТП Максимальна чисельність виробничої зміни	95 чоловік 12 чоловік 39 чоловік
9	Загальна кошторисна вартість будівництва кар'єру.	690,2тис. грн.
10	Загальна собівартість видобутку: - 1м ³ гірничої маси в кар'єрі без податків, - виробництва 1м ³ щебеню	71,88грн. 38,46 грн.
11	Виробнича потужність в рік на 1робітника (гірничча маса в тв. ст.)	10,5 тис. м ³
12	Рентабельність виробництва: - до собівартості; - до виробничих фондів	– 10,8%. – 5,2%.
13	Прибутковість	10%

					КМ.ДР24.04.06.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Душко ІВ.				Економічна частина проекту	Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу	Левицький В.Г.						1	3
Керівник	Левицький В.Г.					«Житомирська політехніка», 184 «Грицивда», гр. ГГ-28		
Н. кантр.	Крибаручко А.О.							
Зав. каф.	Шлапак В.О.							

У роботі був розроблений кошторисний розрахунок для полігонометричної зйомки 2 розряду. Кошторисний розрахунок – це документ, який включає в себе всі передбачувані витрати на проведення польових та камеральних робіт, організацію та утримання виробництва для конкретного проекту або об'єкта. Для складання розрахунку використовується "Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи", який був схвалений Міністерством екології та природних ресурсів. Детальний розрахунок вартості полігонометричної зйомки 2 розряду наведений у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2

Зведена таблиця розцінок на запроектовані процеси або роботи по проектуванню мережі полігонометрії

Шифр норми	Найменування процесів, робіт	Категорія складності робіт	Одиниця виміру	Розцінка, грн. усього	Кількість одиниць або пог. км	Загальна ціна процесу, робіт
1	2	3	4	5	6	7
0119	Рекогносцирування пунктів 4 класу	I	пункт	60,74	5	303,70
0190	Установлення металевих пірамід	I	пункт	175,28	5	876,40
01113	Виготовлення комплектів блоків для центрів У15Н		центр	81,47	5	407,35
01120	Виготовлення металевих пірамід		піраміда	835,34	5	4176,70
01133	Закладення центрів на пунктах 4 класу, 1 і 2 розряду на незабудованій території	I	центр	96,51	5	482,55
01175	Вимірювання кутів і ліній на пунктах полігонометрії 1 і 2 розрядів при двох напрямках з пункту	I	пункт	70,24	5	351,20
03315	Технічне нівелювання	I	пог.км	31,07	1,8	55,93
061585	Опрацювання матеріалів полігонометрії 2 розряду		пункт	33,44	5	167,20
061593	Урівноваження координат пунктів 4 класу, 1 і 2 розрядів		пункт	10,31	5	51,55
061594	Складання каталогів координат і висот геодезичних пунктів 4 класу, 1 і 2 розрядів		пункт	3,82	5	19,10
061600	Попередні опрацювання матеріалів технічного нівелювання		км	8,01	1,8	14,42

					КМ.ДР24.04.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7
061602	Урівноваження нівелірних мереж технічного нівелювання		пункт	5,6	5	28,00
141617	Складання технічних проектів та кошторисів	IV	проект	3952	1	3952
141623	Складання технічних звітів: Створення геодезичних мереж згущення до 150 пунктів		пункт	11,4	5	57,00
141633	Урівноваження та каталогізація нівелірних мереж		пункт	1,7	5	8,50

Загальна сума витрат: 10951,60грн.

					КМ.ДР24.04.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Актуальність реконструкції та оптимізації маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ "Березівський кар'єр" може бути визначена наступними факторами:

Безпека гірничих робіт. Маркшейдерська опорна мережа визначає геометричну структуру та стійкість робочих областей в кар'єрі. Реконструкція і оптимізація цієї мережі сприяє забезпеченню безпеки гірників та уникненню аварійних ситуацій.

Ефективність видобутку ресурсів:** Точність і надійність маркшейдерської мережі дозволяють оптимізувати процеси видобутку корисних копалин. Це дозволяє підвищити продуктивність та знизити витрати на видобуток.

Моніторинг геодинамічних процесів. Постійний моніторинг стійкості гірських масивів є важливим для попередження зсувів та обвалів. Оптимізована маркшейдерська мережа дозволяє ефективно виявляти зміни в геологічних умовах і вчасно реагувати на них.

Відповідність законодавству та стандартам. Зміни в законодавстві та вимогах до безпеки гірничих робіт вимагають постійного оновлення і покращення маркшейдерських мереж з метою відповідності встановленим стандартам.

Використання сучасних технологій. Впровадження новітніх технологій у гірництві, таких як геодезичні системи з використанням GPS та наземних сенсорів, дозволяє покращити точність і ефективність маркшейдерських робіт.

Отже, реконструкція та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в ТДВ "Березівський кар'єр" є важливою для забезпечення безпеки, підвищення продуктивності та відповідності сучасним стандартам у гірничій діяльності.

					КМ.ДР24.04.ВК.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Душко ІВ.			Висновки	Літ.	Арк.
К. розділу		Левицький В.Г.					1
Керівник		Левицький В.Г.					1
Н. контр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр. ГГ-28	
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. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).
7. 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.)
8. Вилка С.Г. Інженерна геодезія : навчальний посібник. Київ : Аграрна освіта, 2014. 371 с.
9. Топографо – геодезична та картографічна діяльність (законодавчі та нормативні акти). Частина І. Головне управління геодезії, картографії та кадастру. – Київ: 2000.
10. Ващенко В.І., Літинський В.О., Перій С.С. Геодезичні прилади та приладдя. – Львів, 2003
11. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Ч. II. Електронні геодезичні прилади. – Львів, 2000.

					<i>КМ.ДР24.04.СЛПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Душко І.В.			<i>Список літератури</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу		Левицький В.Г.				1	3	
Керівник		Левицький В.Г.				<i>«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр. ГГ-28</i>		
Н. контр.		Криворучко А.О.						
Зав. каф.		Шлапак В.О.						

12. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
13. План розвитку гірничих робіт на 2022 рік.
14. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000 – 1:500 2001.
15. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.
16. Романчук С.В., В.П. Кирилюк., М.В. Шемякін Р69 Геодезія. Навчальний посібник. – К. Центр учбової літератури, 2008. – 296с.
17. Ткачук К.Н. Охорона праці. – К.: Освіта, 1998. – 320 с.
18. Основні положення створення Державної геодезичної мережі України. Топографо-геодезична та картографічна діяльність : Законодавчі та нормативні акти. Ч. 1. – Вінниця : Антекс, 2000. – С. 41–49.
19. Тревого І.С. Моніторинг геодезичних пунктів : моногр. / Тревого І.С., Ільків Є.Ю., Голярик М.В. – ІваноФранківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 214 с.
20. Батракова А.Г. Інженерно-геодезичний моніторинг і контроль в будівництві, частина І. Геодезичні роботи при будівництві мостових переходів : навч. посіб. / Батракова А.Г., Кузьмін В.І. – Харків : ХНАДУ, 2018. – 116 с.
21. Інноваційні технології у галузі геодезії, землеустрою та проектування : монографія. – Харків : ХНАДУ, 2021. – 486 с.
22. Karan E.P. Digital modeling of construction site terrain using remotely sensed data and geographic information systems analyses / E.P. Karan, J. Irizarry // Journal of construction engineering and management. – 2014. – Vol. 140(3). – Р. 04013067-1 – 04013067-12. DOI: [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000822](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000822)
23. Кузьмин В.И. Инженерная геодезия при изысканиях, проектировании и строительстве автомобильных дорог : учеб. пос. – Харьков : ХНАДУ, 2008. – 372 с.
24. Hofmann Wellenhof B. Physical Geodesy / B. Hofmann, Wellenhof , H. Morit

					КМ.ДР24.04.С/ЛПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- / Wien, New York, 2005. – 403 p.
25. Nadolinets L. Surveying instruments and technology / Nadolinets L., Levin E., Akhmedov D. – Florida, 2017. – 253 p.
 26. Michal Ondrej. Optimization method singeodeticnet works // 16th International Multidisciplinary Scientific Geo Conference SGEM 2016 : Conference Proceedings, June 28July 6, 2016. – Book 2, Vol. 2. – P. 479–486.
 27. Galda M. Geodezja I miernictwo budowlane / Galda M., Kujawski E., Przewlocki S. – Geodezja, 2000. – 402 p.
 28. Островський А.Л. Геодезія. Частина перша. Топографія / А.Л. Островський, О.І. Мороз, З.Р. Тартачинська, І.Ф. Герасимчук. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2011. – 440 с.
 29. Saleh B. Geodetic monitoring of a landslide using conventional surveys and GPS techniques / B. Saleh, O. AlBayari // Survey Review. – 2007. – Vol. 39(305). – P. 252–260. DOI: <http://dx.doi.org/10.1179/175227007X197165>
 30. 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.
 31. 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>.
 32. 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.

					КМ.ДР24.04.СЛПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

