

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Удосконалення та оптимізація маркшейдерської опорної
мережі в умовах ТДВ «Березівський кар'єр»

Виконав: студент 4 курсу,
групи ГГ-27
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

 Мартинчик Ілля Костянтинович

 Керівник: Панасюк А.В.

Рецензент: Левицький В.Г. 

Житомир – 2023

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

Шлапак В.О.

(підпис)

(Прізвище та ініціали)

“10”

05

2023 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Мартинчику Іллі Костянтиновичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Керівник роботи к.т.н., доц. Панасюк Андрій Вікторович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “17” 04 2023 р. №152/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи:

Документація підприємства ТДВ “Березівський кар’єр”, геологічний звіт, робочий проект розробки родовища, Графічні матеріали: зведено-суміщений план, календарні плани, опорна мережа, технологічна схема, план геологічної будови Березівського 1 родовища гранітів, геологічні розрізи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Технологічні параметри розробки родовища та основні показники розкривних та видобувних робіт, маркшейдерське забезпечення видобування щебеню, зйомочні роботи у кар’єрі, порядок побудови планової опорної мережі, нівелювання, полігонометрія, маркшейдерські роботи при удосконаленні та оптимізації маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

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

Зведено-суміщений план підприємства, геологічний розріз родовища, технологічна схема видобування щебеню в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”, опорна мережа, оптимізація та удосконалення опорної мережі ТДВ “Березівський кар’єр”

6. Консультанти розділів роботи:

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент


(підпис)

Мартинчик І.К.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Панасюк А.В.
(прізвище та ініціали)

Я, Мартинчик Ілля Костянтинович, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: **Удосконалення 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(на) до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений(на) його відповідно до: Закону України «Про освіту», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку скасування рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації» та Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська політехніка».

«14» 06 2023 р.



(підпис)

ЗМІСТ

Форма № Н-9.02	1
Пояснювальна записка	1
«ЗАТВЕРДЖУЮ»	2
З А В Д А Н Н Я	2
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА.....	2
(прізвище, ім'я, по батькові)	2
Примітка	3
ВСТУП.....	8
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА.....	10
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	21
Навантаження розкривних порід.....	25
2.6. Відвальні роботи.....	32
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА.....	34
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ.....	39
4.1. Організація та структура маркшейдерської служби підприємства	39

У зв'язку з відносно невеликими обсягами видобутку граніту на кар'єрі, для геолого-маркшейдерської служби підприємства достатньо одного штатного маркшейдера, згідно з розрахунком "Інструкції з виконання маркшейдерських робіт" та необхідними приладами та інструментами: нівелір НВ-10; теодоліт 2Т-5к; штатив металевий; рулетка металева 50-метрова; рейка нівелірна 3-метрова; рулетка металева 10-метрова; рулетка сталева 20-метрова; планіметр; комп'ютер; набори лінійок, лінійка Дробишева; папір, олівців, ручок, журнали, відповідна робоча та нормативна література; тощо. Заборонено використовувати маркшейдера підприємства для виконання інших робіт і функцій, крім суто маркшейдерських, відповідно до "Інструкції з виконання маркшейдерських робіт". При складанні річних планів розвитку гірничих робіт контрольною величиною втрат є проектна величина. Визначення, розрахунок і оцінка

					КМ.ДР23.04.ЗМ.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Мартинчик І.К.			Зміст			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.								1	2
Керівник		Панасюк А.В.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.									

достовірності фактичних втрат повинні виконуватися маркшейдерською службою шахти. Маркшейдерські роботи на кар'єрі будуть виконуватися маркшейдерською службою підприємства відповідно до "Інструкції з виробництва маркшейдерських робіт", Маркшейдерська служба повинна бути забезпечена приміщеннями, інструментами, приладами та комп'ютерною технікою відповідно до вимог інструкції. Геологічне забезпечення гірничих робіт повинно здійснюватися відповідно до "Положення про відомчу геологічну службу в системі Мінбудматеріалів ". 40

Маркшейдерські роботи включають в себе 40

- просторові та геометричні вимірювання гірничих виробок, визначення їх параметрів, розташування та відповідності проектній документації; 40
- нагляд за станом гірничого відводу 41
- ведення гірничо-графічної документації; 41
- облік та обґрунтування обсягів гірничих робіт; 41
- визначення небезпечних зон та заходів щодо захисту гірничих виробок, будівель, споруд і природних об'єктів від впливу діяльності з надрокористування..... 41

4.2. Маркшейдерська документація	41
4.3. Маркшейдерські зйомочні роботи	42
4.5. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт	48
4.6. Маркшейдерські роботи по обслуговуванню транспортних шляхів	49
4.7. Облік руху балансових запасів корисної копалини	51
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	64
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	79
ВИСНОВКИ	82
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	83
ДОДАТОК №1	86

					КМ.ДР23.04.ЗМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст		
Студент		Мартинчик І.К.					
К. розділу		Панасюк А.В.					
Керівник		Панасюк А.В.					
Н. контр.		Криворучко А.О.					
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.					
						Літ.	Арк.
							Аркушів
						1	2
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ..... 37

4.1. Організація та структура маркшейдерської служби підприємства 37

					<i>КМ.ДР23.04.ЗМ.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Зміст</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Студент</i>		<i>Мартинчик І.К.</i>						
<i>К. розділу</i>		<i>Панасюк А.В.</i>					<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Керівник</i>		<i>Панасюк А.В.</i>				<i>«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27</i>		
<i>Н. контр.</i>		<i>Криворучко А.О.</i>						
<i>В.о.зав. каф.</i>		<i>Шлапак В.О.</i>						

4.2. Маркшейдерська документація	39
4.3. Маркшейдерські зйомочні роботи	40
4.4 Маркшейдерський контроль за параметрами бортів.....	41
4.5. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт	46
4.6. Маркшейдерські роботи по обслуговуванню транспортних шляхів.....	47
4.7. Облік руху балансових запасів корисної копалини.....	49
4.8. Удосконалення та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”	51
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	62
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	77
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	81
ДОДАТКИ.....	84

					КМ.ДР23.04.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

ТДВ Березівській кар'єр знаходиться в східній частині с. Березівки Житомирського району, Житомирської області та розташований приблизно в 18 км на захід від міста Житомира та 0,6 км на південь від автомобільної траси Житомир-Звягель та розробляє Березівське родовище граніту. Основними найближчими населеними пунктами, окрім м. Житомира та с. Березівки, до кар'єру є: с. Іванівка, с. Василівка, с. Дубовець. Найближча залізнична станція «Дубовець», розташована на відстані приблизно 6 км зі сторони північного заходу.

Березівське-І родовище розробляють 3-ма видобувними уступами: горизонт +18,0 м, горизонт +3,0 м, горизонт -12,0 м). В районі робіт протікає річка Тетерів, що має численні невеликі притоки, які досить часто не мають конкретної назви, по суті представляють собою струмки. Сама річка приблизно в 12 км на південь від родовища. Русло річки Тетерів доволі звивисте та порожнисте.

Будова долини р. Тетерів доволі асиметрична - так лівий берег крутий, а правий навпаки - пологий. Довжина самої річки приблизно 33 км, ухил 1,5 м/км. У західній частині поля в напрямку з півночі на південь тече невеликий струмок Гнилизна, що за межами родовища впадає в річку Лісова. Сам струмок не дуже широкий 1,5-2,2 м, при глибині 0,8-1,2 м, а влітку місцями навіть пересихає. Для розробки розвіданих запасів необхідно відвести струмок Гнилизну за його межі. У зв'язку з цим фактичним проектом, відповідно до технічного завдання, розроблено два основні варіанти розробки родовища:

I – в межах затверджених запасів без відведення струмка Гнилизни з повним погашенням самих гірничих робіт;

II – в межах затверджених запасів з урахуванням можливого відведення струмка Гнилизни за межі родовища до повної можливої окупності гірничих робіт.

					КМ.ДР23.04.ВС.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ				
Студент	Мартинчик І.К.								
К. розділу	Панасюк А.В.								
Керівник	Панасюк А.В.								
Н. контр.	Криворучко А.О.								
В.о.зав. каф.	Шлапак В.О.								
					Літ.	Арк.	Аркушів		
						1	2		
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27				

Клімат району помірно-континентальний із середньорічною температурою від +6° С до +7,5° С. Глибина промерзання ґрунтів в межах 70 мм. Середнє значення середньорічної кількості опадів 470 – 650 мм. Мінімальну температуру повітря спостерігають у січні – лютому та приблизно становить -18° С. Безморозний період триває приблизно 7,5 місяців. Район родовища не сейсмічний. Березівське родовище граніту є сировинною базою для виробництва щебеню та бутового каменю.

Однією з головних проблем, яку вирішено в даному дипломному проєкті, є удосконалення та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ “Березівський кар’єр” з метою підвищення ефективності роботи маркшейдерської служби ТДВ "Березівський кар’єр".

Всі названі проблеми повністю не охоплюють всіх питань маркшейдерського забезпечення видобування щебеню в умовах ТДВ "Березівський кар’єр", однак їх вирішення в значній мірі буде сприяти підвищенню ефективності цієї важливої галузі народного господарства та її подальшому розвитку.

					КМ.ДР23.04.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальна характеристика родовища

З географічної точки зору Березівський кар'єр розташований у східній частині села Березівка Житомирського району Житомирської області та розташоване за 18,5 км на захід від м. Житомира та за 0,6 км на південь від автодороги Житомир-Звягель і базується на Березівському родовищі гранітів (рис. 1.1). Найближчими населеними пунктами, окрім безпосередньо м. Житомира та села Березовки, до кар'єру є: с.Іванівка, с. Василівка, с.Дубовець а також інші. Найближчою залізничною станцією є «Дубовець», що, розташована за 6 км на північний захід.

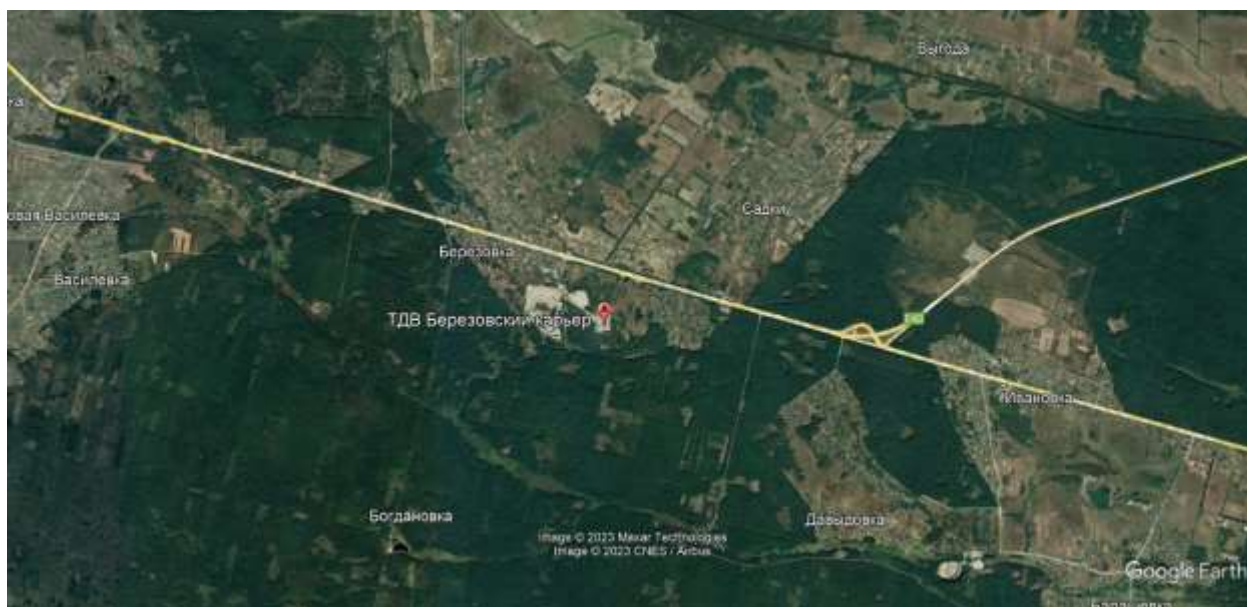


Рис. 1.1. Розташування ТДВ "Березівський кар'єр"

Територія родовища являє собою пологу рівнину, що полого знижується на південний схід. Абсолютні відмітки району кар'єру коливаються в межах розвіданої площі від +265,6 до 267,9 м.

Березівське-І родовище розробляється 3 виїмковими уступами (гор. +18,0 м, горизонт +3,0 м, горизонт -12,0 м). В районі протікає річка Тетерів з невеликими притоками, які часто не мають назви.

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Мартинчик І.К.			Геологічна характеристика родовища				Літ.	Арк.	Аркушів		
К. розділу		Панасюк А.В.									1	10	
Керівник		Панасюк А.В.							«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27				
Н. контр.		Криворучко А.О.											
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.											

Протікає на відстані 12 км на південь від родовища. Саме русло річки доволі звивисте, порожнисте. Будова долини р. Тетерів асиметрична - лівий берег крутий, правий пологий. Довжина річки 33 км, а ухил приблизно 1,5 м/км. У західній частині поля в напрямку з півночі на південь тече невеликий струмок під назвою Гнилизна, що за межами поля впадає в річку Лісова. Струмок має ширину приблизно 1,65-2,25 м, глибину 0,8-1,2 м, влітку місцями пересихає. Для розробки всього розвіданого родовища необхідно відвести струмок Гнилизну за його межі. У зв'язку з цим фактичним проектом, відповідно до технічного завдання, розроблені два основні варіанти розробки родовища:

I – в межах затверджених запасів без відведення струмка Гнилизни з повним погашенням самих гірничих робіт;

II – в межах затверджених запасів з урахуванням можливого відведення струмка Гнилизни за межі родовища до повної можливої окупності гірничих робіт.

Клімат Житомирської області помірно континентальний. Середньорічна температура складає +6 - +7,5° С. Глибина промерзання ґрунту до 75 мм. Середньорічна кількість опадів знаходиться в межах 465-645 мм. Мінімальну температуру повітря переважно фіксують в січні – лютому - 18°С. Безморозний період триває приблизно 7,5 місяців. Район родовища віднесений до не сейсмічного.

Кількість днів зі сніговим покривом 100-120, товщина його при цьому складає 2-50 см. Глибина промерзання ґрунту близько 1 м. Підйом снігового покриву і паводковий період припадає на березень — першу половину квітня. Переважаючий напрямок вітру південно-західний та північно-східний, швидкість вітру не перевищує 6 м/с.

Район родовища розташований у північно-західній частині Українського кристалічного щита та приурочений до найвищої частини кристалічного фундаменту.

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Березівське родовище гранітів є сировинною базою для випуску щебеню, а також виробництва бутового каменю.

1.2. Умови залягання корисних копалин в межах родовища

На площі родовища граніти розвідані та враховані в підрахунок запасів до позначки -30 м, тобто на глибині 70-80 м від поверхні. Покрівля мінералів знаходиться над покрівлею вивітрених або незмінених, "свіжих" гранітів і характеризується наявністю піднятих і опущених ділянок, які чергуються. Дані нерівності зумовлені як первинними нерівностями безпосередньо поверхні самого кристалічного масиву, так і наявністю певних тектонічних зон, що ослаблені тектонічними порушеннями та вивітрені на значну глибину.

Відповідно до даних розвідки встановлено наявність двох куполоподібних піднять, одне з яких розташоване в північній частині родовища, яке на даний час вже відпрацьоване, друге – в його південній частині. Вони відокремлені одне від одного зоною падіння гранітної покрівлі, яка перетинає родовище із заходу на схід у його центральній частині. Це опускання мінеральної покрівлі приурочене до зони так званих тектонічних порушень, про що свідчить різке збільшення міцності зони вивітрювання кристалічних порід масиву (сумарну потужність первинних каолінів, алевролітів і вивітреного граніту приблизно складає 28,7 -40,9 м). Тектонічна зона, з якою пов'язане опускання покрівлі корисних копалин, має продовження в південно-західному напрямку за межі родовища, де вона виражена в рельєфі поверхні у вигляді пониження. З заходу ця зона обмежена південним підняттям.

За результатами оперативної розвідки також встановлено наявність значно менших нерівностей у покрівлі корисної копалини. Так, просідання у вигляді котлованів спостерігається на північному схилі південного підняття, в районі свердловини № 100 та на його південно-східному схилі, в районі

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свердловини №132, де покрівля опускається до позначок 21,2 м і 25 м, а глибина розкриву збільшується до 23,4 м і 20,5 м. Глибина цих западин 8-12 м.

В цілому за даними експлуатаційних розвідок встановлено, що відмітки покрівлі корисних копалин в межах нерозвіданої частини покладу коливаються від 0,65 м до 47,3 м, а потужність розкриву коливається від 0,95 – 1,1 м до 41 м - 42,5 м .

Мінімальна потужність корисної копалини, що становить 30,7 - 44,8 м, приурочена до зони занурення кристалічного фундаменту, що починається біля південного краю кар'єру, і до цієї ж зони біля східної межі родовища.

Максимальна потужність корисної копалини обмежена південним підняттям, де вона місцями досягає 75,5 - 79,3 м.

1.3. Стратиграфія і літологія родовища

Історія відкриття та розвідки родовища тісно пов'язані з геологічним вивченням самого району, відомості про геологічну будову якого можна знайти в працях багатьох дослідників XIX – початку XX ст.

Вивчення геології району розпочалося у зв'язку з вивченням стратиграфії, тектоніки та поширення корисних копалин в межах Українського кристалічного щита.

Березівське родовище гранітів розташоване в північно-західній частині Українського кристалічного щита в межах так званого Кіровоградсько-Житомирського інтрузивного комплексу. У його будові приймають участь четвертинні піщано-глинисті відклади, неогенові породи, кора вивітрювання кристалічних порід і докембрійські утворення, представлені гранітами кіровоградсько-житомирського типу. За межами родовища знаходяться найдавніші утворення – біотитові гнейси.

В загальному вигляді зведений геологічний розріз наведено в таблиці 1.1.

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристика порід родовища ТДВ "Березівський кар'єр"

	Найменування та характеристика порід	Вік порід	Потужність породи родовища,		
			від	до	середня
1	2	3	4	5	6
1.	Ґрунтово-рослинний шар	<i>e IV</i>	0,05	0,95	0,21
2.	Глина зеленувато-сіра, сіра, темно-зелена, щільна, малопластична, піскувата, місцями з уламками вивіреного граніту	<i>N_{1S}</i>	0,03	11,6	0,36
3.	Пісок жовтий або сірувато-жовтий, сильно глинистий, кварцевий; кварц польовошпатовий, різнозернистий, з прошарками піскуватого суглинку, який рідко зустрічається, з певнимидомішками доволі дрібної гальки	<i>fII_{dn}</i>	0,03	20,4	2,6
4.	Каолін первинний, зі структурою граніту, світло-сірого, жовтувато-сірого, жовтуватого, сірувато-білого кольору з зернами кварцу. Ділянками можна спостерігати жовто-бурі виділення гідроокислів заліза	<i>eMZ-KZ</i>	0,03	20,8	3,8
5.	Граніт вивірений, буро-сірого кольору, середньо-дрібнозернистий, сильно-тріщинуватий, вивірений та зруйнований	<i>γPR₁ kž</i>	0,03	23,6	2,1
6.	Граніт зачеплений вивітруванням, середньо-дрібнозернистий, біотитовий, тріщинуватий	<i>γPR₁ kž</i>	0,05	10,6	6,2
7.	Граніт незмінний, сірий, біотитовий, середньо-дрібнозернистий,	<i>γPR₁ kž</i>	51,9	78,9	61,3
8.	Гнейс (за контуром підрахунку запасів) амфіболо-біотитовий, дрібнозернистий, темно-сірий, тріщину-ватий, зруйнований	<i>gnbiAR</i>	0,1-8,1	16,2	12,1
9.	Жорства гранітна, дрібноуламкова, каолінізована буровато- та зеленувато-сірого кольору	<i>eMZ-KZ</i>	0,05-0,55	12,3	2,3

Розглядаючи геологічну будову Березівського-І родовища можна відмітити її доволі усталену одноманітність. Корисні копалини — незмінні та вивірені граніти, масивні, міцні, сірі, дрібно- та середньозернисті, докембрійського віку, вкриті піщано-глинистими відкладами четвертинного віку та вивітряними породами земної кори.

Поклади гранітів характеризуються значною тріщинуватістю. В

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

основному це тріщини відколу і тріщини вивітрювання, останні розвинені переважно у верхній зоні гранітного масиву - в вивітрених гранітах.

Розкривні породи представлені ґрунтово-рослинним шаром, глинистими дрібнозернистими пісками, доволі щільними та в'язкими глинами, первинними каолінами, сланцями, вивітреними гранітами. За даними попередньої розвідки родовища, потужність розкривних порід коливається від 7 до 42 метрів.

Граніти, що постраждали від вивітрювання, характеризуються високою міцністю, меншою тріщинуватістю, більш темним кольором мінералів. Мінерал використовується для виробництва будинків і щебеню, для будівельних робіт. Потужність вивітрених гранітів досягає 10,8 м.

Незмінені граніти - дуже міцні, щільні, масивні або слабосмугасті породи сірого кольору. Перехід від слабо вивітрених гранітів до незмінених відбувається поступово. Зрідка в товщі гранітів можна зустріти довлі дрібний (1-2 см) ксеноліт біотитового або біотитового плагіоклазового гнейсу. Крім того, іноді зустрічають тонкі прожилки пегматоїдної породи.

1.4. Якісна характеристика корисної копалини

Відповідно до даних лабораторних досліджень та випробувань було визначено такий мінеральний та хімічний склад граніту родовища (табл. 1.2-1.4):

Таблиця 1.2

Мінеральний склад порід родовища

№	Назва мінералу	Мінеральний склад, в %:
1	Калішпат	28 – 40
2	Плагіоклаз	10 – 29
3	Кварц	18 – 32
4	Біотит	4 – 12
5	Акцесорні мінерали	0,8

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3

Хімічний склад порід родовища

№	Хімічний елемент	Хімічний склад, в %:
1	SiO ₂	72,53
2	Al ₂ O ₃	15,63
3	Fe ₂ O ₃	2,53
4	CaO	1,67
5	MgO	0,92
6	SO ₃	0,015
7	K ₂ O	4,37
8	Na ₂ O	2,37
9	Інші	0,05

Таблиця 1.4

Фізико-механічні властивості граніту родовища

№	Параметр	Одиниця виміру	Показник
1	Об'ємна вага	кг/м ³	2650 – 2670
2	Водопоглинання	%	0,10 – 0,60
3	Межа міцності при стисканні: а) у сухому стані б) у водонасиченому стані в) після заморожування	МПа	98,6 – 198,6 93,7 – 177,7 77,6 – 164,0
4	Щільність	кг/м ³	2640 – 2700
5	Пористість	%	0,12 – 2,84

Умови залягання корисної копалини та розкривних порід на родовищі досить складні. Граніт залягає під значною товщею пухких осадових порід досить значної потужності та є частиною гранітного масиву, що витягнутий в північно-західному напрямку. Безпосередньо поверхня гранітного масиву довала нерівна. На розвіданій площі родовища виділяють два куполоподібних підвищення. Максимальна потужність розкривних порід відповідає найнижчим ділянкам покрівлі шахти.

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для гранітів родовища характерна значна тріщинуватість, переважають поперечні тріщини, значно розвинуті діагональні, менш розвинені поздовжні, шарові тріщини зовсім незначні. Категорія тріщинуватості гранітного масиву – III.

З метою оцінки санітарних норм радіаційної безпеки на родовищі було проведено радіометричне дослідження кернів свердловин.

В результаті отримано опис радіоактивних властивостей порід Березівського родовища. Радіоактивність керна коливається від 1 до 8 мкрад/год, максимальна активність 7–8 мкрад/год зафіксована лише в одній свердловині № 24 в інтервалі 41,0 м і приурочена до сірих дрібнозернистих сильно тріщинуватих гранітів. У породах кори вивітрювання радіоактивність змінюється в межах від 1 до 4 мкрад/год.

З метою визначення концентрації окремих радіонуклідів радію 226, торію 228, калію 40 проведено діапазонний спектральний аналіз та планову фонометрію проб керну 10 свердловин. Проведений аналіз показав, що для суміші зазначених радіонуклідів середнє значення концентрації коливається від 0,5 до 0,98 мкрад/год і в середньому становить 0,73 мкрад/год. Щороку Житомирська обласна санітарно-епідеміологічна станція проводить радіаційний контроль готової продукції. Щебінь і відсів Березівського кар'єру віднесені до 1 класу та можуть використовуватися як сировина для промислових, цивільних і дорожніх об'єктів.

Продукція Березівського кар'єру також може бути використана в промисловому та цивільному будівництві. Граніти родовища Березівське-I визнані придатними для одержання щебеню та щебеню за відповідними стандартами ДСТУ БВ 2.7-30-95 та ДСТУ БВ 2.7-75-98.

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5. Характеристика запасів корисної копалини

Балансові запаси граніту Березівського-І родовища затверджені протоколом ДКЗ СРСР №8778 від 5 червня 1981 року в контурах, в т.ч. по категоріям див. табл 1.5.

Таблиця 1.5

Кількість запасів на 05.06.1981 рік

Категорія запасів	Одиниця виміру	Запаси станом на 5.06.1981 р.
A	тис. м ³	1421
B	тис. м ³	3318
C ₁	тис. м ³	7437
A+B+C ₁	тис. м ³	12176

Кількість запасів корисної копалини на 01.01.2022 р. показано в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Кількість запасів на 01.01.2022 рік

Категорія запасів	Одиниця виміру	Запаси станом на 1.01.2022 р.
A	тис. м ³	10,0
B	тис. м ³	1285,9
C ₁	тис. м ³	7273,0
A+B+C ₁	тис. м ³	8568,9

Станом на 01.01.2022 р. забезпеченість підприємства ТДВ "Березівський кар'єр" підготовленими запасами по горизонтах становить:

1. По IV уступу (горизонт -12 м), південний напрямок: Площа ділянки – 13100 м², висота уступу – 12-15 м, об'єм запасів – 196,0 тис.м³.

2. По IV уступу (горизонт -12 м), західний напрямок:

Площа – 5400 м², висота уступу – 12-15 м, об'єм запасів – 79,5 тис.м³.

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього залишок підготовлених запасів складає: $196,0 + 79,5 = 275,5$ тис.м³.

Враховуючи географічне положення та будову покладу, перспективними напрямками розробки Березівського родовища може бути просування фронту видобувних робіт у східному напрямку, а також в результаті поглиблення кар'єру.

Поточний коефіцієнт розкриву визначають як відношенням розкриву до річного видобування корисної копалини:

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

де $V_{p.n.}$ – об'єм розкривних порід на рік,

По варіантам розробки значення складуть:

$$V_{p.n. I} = 2041 \text{ тис.м}^3,$$

$$V_{p.n. II} = 3179 \text{ тис.м}^3;$$

$V_{k.k.}$ – об'єм корисної копалини на рік,

По варіантам розробки значення складуть:

$$V_{k.k. I} = 6702 \text{ тис.м}^3,$$

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

Згідно технічного завдання, розглядаються два варіанти розробки родовища:

I – в межах затверджених запасів без відведення струмка Гнилизна з повним погашенням гірничих робіт;

$$k_{pI} = \frac{2041000}{6702000} = 0,3$$

II – в межах затверджених запасів з урахуванням можливого відведення струмка Гнилизна за межі родовища до повного погашення гірничих робіт.

$$k_{pII} = \frac{3179000}{10537000} = 0,3$$

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.6. Гідрогеологічна характеристика родовища

В зрошенні та обводненні родовища приймають участь два водоносних горизонти: горизонт четвертинних відкладів і горизонт води, тріщин, які розташовані в кристалічних породах масиву. Безпосередньо самі гідрологічні умови даного родовища були детально вивчені під час попередніх розвідок у 1978-1981 рр. В результаті даних робіт було встановлено, що підземні води на ділянці родовища містять усі вікові групи розвинених тут порід.

У четвертинних відкладах найбільш розвинений водоносний горизонт приурочений до флювіагляціальних пісків, який поширений майже повсюдно. Залягає, залежно від рельєфу денної поверхні, на глибині від 0,5 м до 4,2-5,3 м. У нижніх районах рельєфу високий рівень поверхні ґрунтових вод призводить до утворення боліт. Горизонт всюди безнапірний, він живиться виключно інфільтрацією атмосферних опадів. Він скидається в локальну ерозійну мережу і в нижчі водоносні горизонти, з якими він має гідравлічний зв'язок.

За хімічним складом вода родовища переважно гідрокарбонатно-кальцієва із загальною мінералізацією 100-150 мг/л, тому її широко використовують для господарських потреб.

Потужність зони активної тріщинуватості докембрійських порід, в межах якої відбувається циркуляція підземних вод, становить 70-100 м, коефіцієнт фільтрації гранітів 0,063 м/добу. Якість води та тріщин задовільна.

Загальна мінералізація їх 152-251 кг/л, переважають вуглеводні, хлориди, натрій і калій. Їх загальна твердість не перевищує 2,1 - 2,6 мг - екг/л. Згідно з розрахунками, приплив підземних вод в кар'єрі при максимальній розробці становить 3172 м³/добу або 133 м³/год. Максимальна витрата притоку води в кар'єрі при його повній розробці становить 23937 м³/добу. Кар'єрні води мають цілком задовільну якість, і їх скидання в басейн річки Тетерів не призведе до погіршення якості води в ній.

					КМ.ДР23.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні положення

Гірничо-геологічні та гірничо-технічні специфічні особливості розробки Брезівського-1 родовища гранітів були визначені виходячи з фізико-механічних властивостей граніту та порід розкриву та гідрогеологічними умовами території. В інженерно-геологічному плані розкривні породи родовища недостатньо стійкі, отже параметри системи розробки були вибрані з урахуванням можливих спеціальних заходів щодо підвищення стійкості бортів кар'єру.

Межі кар'єру визначаються в плані контуром промислових запасів з урахуванням поширення бортів кар'єру на момент відпрацювання гірничих виробок. Технічну межу родовища визначено проектом по контуру технічної межі розкривного горизонту з урахуванням зовнішнього врізання кар'єру розкривних порід від контуру балансових запасів до повного вилучення основних запасів корисної копалини - гранітів .

З метою забезпечення повного вилучення корисної копалини та зменшення її втрат даним робочим проектом прийнято зовнішнє рознесення бортів кар'єру на момент розкриття розкривних порід, при якому верхня брівка борту кар'єру по корисній копалині на момент ведення гірничих робіт найбільш повно займає площу затверджених балансових запасів. При побудові проектного контуру кар'єру на момент погашення робіт кути відкосів приймають такими:

- для скельних порід - 75° ;
- для пухких порід - 30° ,
- для самих бортів кар'єру 65° .

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Гірничо-технологічна частина					
Студент		Мартинчик І.К.								
К. розділу		Панасюк А.В.								
Керівник		Панасюк А.В.								
Н. контр.		Криворучко А.О.								
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.								
					Літ.		Арк.		Аркушів	
							1		13	
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27					

Розкривні роботи виконуються з використанням системи гірничого транспорту із зовнішнім відвалоутворенням за межами кар'єру.

Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання різновидів граніту та розкривних порід, їх фізико-механічні властивості та потужність, виробничі потужності кар'єру по розкриттю і видобутку, а також досвід експлуатації гранітних кар'єрів з виробництва будівельних матеріалів, проектом передбачено застосування суцільної поперечної односторонньої системи розробки.

Фронт робіт буде ступінчастим, тобто розділеним на окремі виробки, розташовані одна попереду одної.

Для транспортування корисних копалин і розкривних порід буде використовуватися автотранспорт.

Проектом передбачено

1. Розробка ґрунтово-рослинного шару, товщина якого в середньому становить 0,2 м, буде здійснюватися окремо від розкривних порід. Зняття рослинного шару буде здійснюватися бульдозером зі складуванням у тимчасові відвали, з яких ґрунтово-рослинний шар екскаватором завантажується на самоскиди і вивозиться за межі кар'єрного поля та складують у спеціальні відвали для зберігання і подальшого використання в біологічній рекультивації.

2. М'які розкривні породи виймаються одноківшевим екскаватором з навантаженням в автосамоскиди та вивезенням гірських порід у зовнішні відвали.

3. Розробку скельних розкривних порід - кори вивітрювання гранітів здійснюють буровибуховим методом з подальшим навантаженням розпушених порід екскаватором в автосамоскиди і вивезенням їх на зовнішні відвали.

4. Видобуток корисних копалин здійснюється буровибуховим способом з подальшим навантаженням екскаватором в автосамоскиди та вивезенням в приймальний бункер дробильно-сортувальної фабрики.

З урахуванням фізико-механічних властивостей корисної копалини та

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порід розкриву, узгодженої системи розробки, досвіду роботи подібних кар'єрів з видобутку гранітів в аналогічних умовах, виробничої потужності кар'єру проектом прийнята циклічна схема гірничо- розкривних робіт, яка складається з наступних технологічних операцій:

- підготовка гірських порід і напівскельних порід до виймання шляхом проведення буровибухових робіт;
- розробка і навантаження підірваної гірничої маси та розпушених порід одноківшевыми екскаваторами з прямою лопатою;
- транспортування корисних копалин і розкривних порід автосамоскидами;
- складування розкривних порід на бульдозерних відвалах.

До складу комплексу механізації входить бурова установка роторного типу з шарошковими долотами (2СБШ-200), екскаватори прямої дії (ЕО-5126 та ЕКГ-5), автосамоскиди (БелАЗ-540 та КрАЗ-256Б), бульдозер (ДЗ-109). На основі вивчення фізико-механічних властивостей порід розкриву та гідрогеологічних характеристик було встановлено:

- піски дрібнозернисті, глинисті, кути природних укосів у сухому стані становлять від 34° до 39°, під водою - від 30° до 34°.
- ґрунтові води, що містяться в пісках, тісно пов'язані з водами кристалічних порід.

2.2. Режим роботи та продуктивність кар'єра

На ТДВ «Березівський кар'єр» прийнятий перервний робочий тиждень з двома вихідними днями.

Кількість робочих днів на рік – 260, Кількість робочих змін на добу – 2.

Початок і кінець робочих змін:

I зміна з 8.00 до 17.00

II зміна з 22.00 до 6.00

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запаси гранітів, що підраховані в межах кар'єру, відносяться до балансових та складають 29087,4 тис.м³. Проектом визначені з урахуванням порядку та системи розробки родовища, втрат та приросту запасів промислові запаси родовища обсягом 29087,4 тис.м³.

Об'єм розкривних порід (залишковий) в контурі кар'єру становить 2434,0 тис.м³.

Промисловий коефіцієнт розкриття при розробці корисної копалини складає:

$$2434 : 29087,4 = 0,08 \text{ м}^3/\text{м}^3.$$

Виробнича потужність добування гранітів на рік визначена у відповідності до технічного завдання на виготовлення робочого проекту і становить 1000 тис.м³ на рік в твердому стані (цілику).

Таблиця 2.1

**Виробнича потужність Березівського кар'єру
по корисній копалині.**

№ п/п	Показники	Один. Виміру	Рік	Місяць	Доба	Зміна
1.	Гірнична маса	т	2630000	219166	7305	3653
2.	Гірнична маса в твердому стані	м ³	1000000	83333	2778	1389
3.	Гірнична маса в розпушеному стані (K _p =1,45)	м ³	1450000	120833	4028	2014

2.3. Розкривні роботи

Породи розкриття на родовищі представлені ґрунтово-рослинним шаром, пісками, глинами, первинними каолінами, слюдами та вивітреними гранітами.

Станом на 1 січня 2022 року об'єм розкривних порід в межах розробки родовища склав 1658,0 тис. м³, зокрема:

- ґрунтово-рослинний шар - 3,0 тис. м³;
- пухкі розкривні породи - 1095,0 тис. м³;
- скельні розкривні породи - 560,0 тис. м³.

Родовище відкривається в межах гірничого та земельного відводів ТДВ

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

"Березівський кар'єр" відповідно до затвердженого проекту розробки родовища. Розкриття родовища здійснюється капітальною в'їзною траншеєю, розташованою в східній частині родовища між свердловинами № 15 і № 34. Для родовищ гранітів на порівняно невеликих площах з кінцевою глибиною розробки до 100 метрів, при обраних параметрах системи розробки та терміні відпрацювання родовища, визначається схема розкриття родовища. Для розробки родовища капітальна траншея визначалася за системою Є.Ф. Шешка.

Для розробки Березівського-1 родовища гранітів, відповідно до технічного завдання, визначено контури корисної копалини та встановлено обмеження на площу 54,5 га і глибину кар'єру - горизонт +102м (максимальна потужність розробки - до 103м). Проект погоджено:

- розташування вхідної капітальної траншеї - з розташуванням її частини в пухких породах за межами підрахунку запасів з метою розкриття запасів у продуктивному горизонті в повному обсязі балансових запасів родовища;
- кількість вхідних капітальних траншей - одна;
- кількість уступів, що обслуговуються траншеєю - 1 розкривний уступ, 7 видобувних уступів;
- стаціонарність траншеї - постійне розташування до моменту відпрацювання запасів родовища;
- основне призначення траншеї - двосторонній рух від видобувного уступу до збагачувальної фабрики.

Внутрішнє розташування капітальної траншеї можливе так як борти кар'єру досить стійкі.

Навантаження розкривних порід.

Для виймання розкривних порід використовується гідравлічний екскаватор. Він виготовлений компанією Hitachi. Продуктивність екскаватора для порід III становить 904 м³ /зміну. Розрахункова тривалість розробки річного обсягу розкривних порід становить:

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$305 \text{ тис. м}^3/904 \text{ м}^3/\text{змін} \cdot 2 = 169 \text{ змін.}$$

Об'єм пухкої розкривної породи в кузові автосамоскиду Краз-65101 визначають за формулою:

$$V_k = \frac{P_a}{j_r} \text{ м}^3, \quad (2.1)$$

Де V_k – об'єм ґрунту в кузові автосамоскиду, м^3 ,

P_a – вантажопідйомність автосамоскиду, в нашому випадку 16 т,

j_r – об'ємна вага розкриву, $1,2 \text{ т/м}^3$.

$$V_k = 16/1,2 = 13,3 \text{ м}^3.$$

Однак, об'єм кузова самоскида є фіксованою величиною 8 м^3 , і тому в робочому проекті приймаємо перевезення розкривних порід, ґрунтово-рослинного шару та корисних копалин об'ємом кузова самоскида – 8 м^3 . Розкривні роботи будуть проводитись одним уступом до 10 метрів. Розкривний уступ розкриє родовище в межах, показаних на аркуші TG-7. Для проведення розкривних робіт необхідні два екскаватори Hitachi та вісім автосамоскидів Краз 65101 або аналогічних.

Годинна технічна продуктивність екскаватора Hitachi ZX 450-3 визначається за формулою:

$$P_{e.mex.} = \frac{3600 \cdot E}{T_{ц.p.}} \cdot \kappa_e \cdot \kappa_v \quad (2.2)$$

де E – об'єм ковша екскаватора, ($E=1,5 \text{ м}^3$);

$T_{ц.p.}$ – тривалість робочого циклу екскаватора, ($T_{ц.p.}=20 \text{ с}$);

κ_e – коефіцієнт екскавації, ($\kappa_e=0,97$);

κ_v – так званий коефіцієнт вибою, ($\kappa_v=0,86$).

$$P_{e.mex.} = \frac{3600 \cdot 2}{20} \cdot 0,97 \cdot 0,86 = 300,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

Змінну експлуатаційну продуктивність визначають:

$$P_{e.зм.} = P_{e.mex.} \cdot T_{зм.} \cdot \kappa_{в.е.} \quad (2.3)$$

де $T_{зм.}$ – тривалість зміни, ($T_{зм.}=8 \text{ год.}$);

$\kappa_{в.е.}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі протягом зміни, ($\kappa_{в.е.}=0,62$)

$$P_{e.зм.} = 300,8 \cdot 8 \cdot 0,62 = 1444,4 \text{ м}^3/\text{зм}$$

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річна продуктивність:

$$P_{e.p.} = P_{e.зм.} \cdot N_{\partial} \cdot n_{зм} \quad (2.4)$$

де N_{∂} – кількість робочих днів на рік, $N_{\partial}=260$ днів;

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

$$P_{e.p.} = 1444,6 \cdot 260 \cdot 2 = 750681 \text{ м}^3/\text{рік}$$

2.4. Видобувні роботи

Згідно класифікації СніП IV-2-82 корисна копалина відноситься до ґрунтів IX групи, по класифікації ЕНВ-88 до порід VII групи по важкості екскавації.

На Березівському родовищі корисна копалина представлена вивітреними та незміненими гранітами, що відповідають вимогам стандарту та можуть використовуватися як будівельний камінь. Середня потужність корисної копалини на родовищі становить 92 метри.

Родовище відноситься до групи 1 за умовами залягання та якістю сировини. За класифікацією EniR 1974 року породи родовища відносяться до групи IX-X з коефіцієнтом міцності за Протоджяконовим $f = 14-15$ і розробка можлива з попереднім розпушенням буровибуховими роботами. У розпушеному стані корисні копалини відносяться до групи III за складністю виймання за класифікацією ENV 1971 року.

Відповідно до фізико-механічних властивостей корисних копалин, прийнятої системи розробки родовища та умов технічного завдання приймаємо видобуток корисних копалин шляхом попереднього розпушення масиву буровибуховими роботами з подальшим навантаженням гірничої маси екскаватором або автонавантажувачами в автосамоскиди та вивезенням гірничої маси з кар'єру на щебеневий завод для подальшої переробки в щебенеvu продукцію.

Буріння робочих блоків та вибухові роботи підосви будуть виконуватися буровою установкою Atlas-Corps ROC-L-8 (250); розробка негабаритів -

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гідравлічним екскаватором з гідромолотом Soosan SB140TS-P. Навантаження гірничої маси здійснюється екскаватором ЕКГ-5А та навантажувачами Komatsu WA-600-6, а транспортування - самоскидами БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540. Допоміжні роботи виконуються бульдозером Т-130.

Розкривні роботи будуть виконуватися по одному горизонту дизельним екскаватором Hitachi , бульдозером Т-130, а розкривні породи будуть вивозитися у відвали автосамоскидами Краз 65101.

Бурові та вибухові роботи

Під час розробки Березівського родовища розкривні породи розпушуються і відокремлюються від гірської маси - вивітрених, вивітрених і свіжих гранітів - загальноприйнятим методом, тобто буровибуховими роботами. Для проведення бурових робіт Компанія придбала відповідне обладнання, а для проведення вибухових робіт укладає договір зі спеціалізованою підрядною організацією, яка має відповідні ліцензії та дозволи Державної служби гірничого нагляду Метод проведення бурових та вибухових робіт – свердловинний.

Характеристики підірваних порід:

- міцність за UNIR 1974 р. та за шкалою професора Протодьяконова - IX категорія для буріння;
- потужність підірваних порід - 10-15 м;
- ступінь необхідності подрібнення гірничої маси - для подальшої переробки на фракційний щебінь;
- максимально допустимий розмір габаритних шматків породи - 1200 мм (максимально допустимий розмір габаритних шматків породи залежить від мінімального значення габаритних розмірів ковша екскаватора або навантажувача або горловини первинної дробарки);
- вихід негабариту у % від загальної маси породи, що підривається - 20;
- допустимий об'єм гірничої маси, що одночасно підривається - 20,0 тис. м³;

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- допустима маса заряду в свердловині - 219 кг.

Всі бурові роботи на кар'єрі планується проводити господарським способом. Дроблення гірської маси буде здійснюватися за допомогою свердловинних зарядів. Бурові роботи планується проводити за допомогою бурового верстата Atlas-Corps ROC-L-8 (25) або аналогічного обладнання інших компаній або марок бурового комплексу. Свердловини на робочих горизонтах та блоках розміщують по прямокутній сітці або в шаховому порядку. При підробці підосви уступів буріння ведуть по прямокутній сітці з розміщенням свердловин в шаховому порядку. Підривання свердловин буде здійснюватися безкапсульним способом з урахуванням ініціювання зарядів з двох ниток детонуючого шнура тротилівими шашками Т-400Г. Ініціювання магістральної лінії з ДШ здійснюється електродетонатором, за прийнятою схемою короткосповільненої детонації.

Таблиця 2.2

**Технічна характеристика бурового комплексу ROC L8(25)
фірми "Atlas-Corps".**

№п/п	Параметри	Од.вимір	Кількість
1	2	3	4
1	Вага (стандартна комплектація без бурового інструменту)	кг	22600
2	Двигун дизельний Cat C11, потужність при 1800 об./хв.	кВТ	328
3	Робочий діапазон температур	градус	-25 - +50
4	Швидкість пересування, макс.	Км/с	3.5
5	Тягова сила	кН	166
6	Кути похилу(макс.) – пересування в напрямку: вверх/вниз в сторону	градус	20/20 20/20
7	Кути похилу(макс.) бурового агрегату при бурінні: повздовж (вверх/вниз) в поперек, вертикальна штанга подачі (вліво/вправо) в крайніх положеннях	градус	20/20 20/14 20/10
8	Тиск на ґрунт, середнє значення	Мпа	0.238

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл.2.2

1	2	3	4
9	Шляховий просвіт	мм	405
10	Гідравлічний тиск, макс.	Бар	250
11	Коливання гусениці(вперед/назад)	градус	+ 10/8
12	Гідравлічна система: охолоджувач гідравлічної оливи при макс. Температурі навколишнього середовища	градус С	+50
13	Електросистема :Напруга акумулятор робочий прожектор	V	24 2*12В/170А-ч 24В/70Вт
14	Повітряна система: компресор XRV 9 макс. Тиск повітря кількість повітря при 25 бар робочий тиск(COP 34) робочий тиск(COP 44) робочий тиск(COP 54)	Бар л/с бар бар бар	25 295 25 25 25
15	Об'єм : гідробак під оливу гідравлічна система бак пального передача пересування компресорна олива бак мастильної оливи дизельний двигун: система охолодження	л	3.5. 38 0 77 5 3 40 2* 5 68
16	Вогнегасник А-В-С	кг	1*6

Таблиця 2.3

Параметри буровибухових робіт

№п/п	Найменування параметрів	один вим	Висота уступу
1	2	3	4
1	Категорія порід по ЄніР	Кат.	9
2	Діаметр свердловин	мм	152
3	Довжина свердловин	м	16.5
4	Величина перебура	%	10
5	Довжина блоку	м	114,4
6	Ширина блоку	м	17,6
7	Об'єм блоку	тис.м ³	30,201

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4
8	Відстань між свердловинами	м	4.4
9	Кількість свердловин в блоці	шт.	104
10	Витрати буріння на 1 блок	п.м.	1716
11	Кут відкосу уступа	град.	80
12	Кут буріння свердловини	град.	90
13	Питомі витрати ВР	кг/ м ³	0.71
14	Місткість 1 п.м. свердловини	кг	16
15	Розрахункова вага заряду 1 свердловини	кг	211.2
16	Довжина заряду	м	11.1
17	Довжина набійки	м	5.4
18	Довжина повітряного простору	м	0
19	Витрати ВР на блок	кг	28010,4
20	Витрати ВР на 1м ³ гір. маси в твердому стані	кг	0.92
21	Річна витрата ВМ на основні роботи	т	924.34
22	Річна витрата ВМ на всі роботи	т	924.34
23	Річна кількість блоків під вибухові роботи	Шт.	33

2.5. Осушення кар'єрного поля

Кар'єр буде обводнюватися ґрунтовими водами та атмосферними опадами. Загальний приплив води в кар'єр на момент завершення гірничих робіт становить 1644 м³/добу (70 м³/год). Для відкачування води з кар'єру використовують насос Д-320 /70 з продуктивністю 320 м³/год. Водозбірник в кар'єрі будується в найнижчому місці, а дно кар'єру буде мати ухил в бік водозбірника. Для очищення кар'єрної води в безпосередній близькості від кар'єру будують ставок-відстійник, що складається з двох секцій об'ємом 100 м³ кожна. Виходячи з досвіду роботи на кар'єрах, середньодобове споживання води на виробничі потреби підприємства (зрошення вибоїв і доріг) становить близько 163 м³/добу, тоді як скид води з відстійника становитиме 1481 м³/добу. Березівське-1 родовище гранітів розташоване у сприятливих гідрогеологічних умовах. Освітлена вода в кар'єрі скидається з відстійника у ставок-відстійник і відводиться по металевій водопровідній трубі діаметром 200 мм у дренажну канаву, яка буде відводити очищену воду за межі депресійної воронки з

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

діючого кар'єру через дренажну канаву або металеві труби.

2.6. Відвальні роботи.

Обсяг розкривних порід, які необхідно переміщенню у відвали, необхідний вид транспорту, система розробки родовища та структура комплексної механізації гірничих робіт визначають вибір бульдозерного способу відвалоутворення. Розташування відвалу – зовнішнє.

Безпосередньо відвал порід розкриву, відповідно з технічним проектом, розташовується в північно-східній частині кар'єру на заболоченій території. Місткість відвалів повинна забезпечити розміщення 2041 тис. м³ розкривних порід при розробці родовища за першим варіантом, і 3179 тис. м³ гірських порід при розробці за другим варіантом. Об'єм відвалів, з урахуванням коефіцієнта розпушення 1,05, становитиме 2122,6 тис. м³ та 3306 тис. м³ відповідно. Проектом передбачено двоярусне відвалоутворення, з висотою ярусу 15 м і загальною висотою відвалу 30 м. Площа відвалів при розробці родовища за першим варіантом становитиме 12,0 га, за другим – 15,7 га.

Наразі під відвали відведено 4,9 га. Станом на 1 січня 2021 року об'єм відвалів становить 395,0 тис. м³. У 2021 році 60,0 тис. м³ розкривних порід буде вивезено у відвал самоскидами КрАЗ-256Б з подальшим бульдозерним переміщенням. Розкривні породи будуть складуватися в північних частинах відвалу, як за площею, так і за висотою. Згідно з проектом, висота відвалу становить 20 метрів.

2.7. Рекультивація земель

Рекультивація порушених земель Березівського-1 родовища гранітів включатиме наступний комплекс робіт:

1. Вибіркове зняття ґрунтово-рослинного шару на всій площі, що залишилася необробленою. Його розробка та складування в кар'єрі здійснюється бульдозером Д-275.

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Навантаження та транспортування верхнього шару ґрунту на тимчасові відвали. Навантаження - екскаватором ЕКГ-5, транспортування - самоскидами БелАЗ.

3. Вирівнювання відкосів розкривних порід до кута 30 градусів. Виконується бульдозером Д-581.

4. Планування поверхні і відкосів зовнішніх відвалів розкривних порід для подальшої посадки лісу і чагарників.

5. Влаштування обвалування висотою 0,75 м по периметру кар'єру з місцевого ґрунту. Виконується бульдозером.

6. Нанесення верхнього шару ґрунту на ділянки, що підлягають рекультивації. Верхній шар ґрунту завантажується з тимчасових відвалів екскаватором, перевозиться самоскидами та розрівнюється бульдозером.

7. Внесення органічних та мінеральних добрив на засаджені площі, а також здійснення їх оранки та культивації. Норма внесення добрив: органічних - 60 тонн на 1 га, мінеральних - 10 центнерів на 1 га.

8. Ручна та механізована посадка лісу та чагарників.

					КМ.ДР23.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища

Березівське-1 родовище гранітів розташоване у східній частині села Березівка Житомирського району Житомирської області, за 18 км на захід від Житомира та за 0,5 км на південь від автодороги Житомир-Звягель. Найближчими населеними пунктами до кар'єру, окрім Житомира та Березівки, є Дубовець, Василівка, Іванівка, тощо. Найближча залізнична станція "Дубовець" розташована на відстані 6 км на північний захід.

За даними топографо-геодезичних вишукувань встановлено, що на території ділянки різними організаціями проводилися геологорозвідувальні та топографо-геодезичні роботи, метою яких було отримання великомасштабних матеріалів масштабу 1:2 000 для підрахунку запасів корисних копалин. Остання зйомка була проведена експедицією "Укргеолстром" у 1981 році на площі 14,5 га в загальноприйнятій системі координат і висот.

3.2. Побудова опорної мережі та закладення центрів геодезичних пунктів

Сучасну організацію маркшейдерських робіт на Березівському кар'єрі можна охарактеризувати тим, що всі види робіт виконуються з послідовним переходом від загальних до часткових елементів; всі вимірювання проводяться з необхідною точністю, яка встановлюється для кожного конкретного виду робіт інструкцією. Контроль є обов'язковим для всіх видів робіт.

Важливою умовою створення геодезичної опорної мережі є її прив'язка до державної мережі пунктів. У технічному плані ця прив'язка вирішує такі три основні завдання: орієнтування геодезичної мережі опорних пунктів по

					КМ.ДР23.04.03.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Геодезичне забезпечення підприємства			Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Мартинчик І.К.								
К. розділу		Панасюк А.В.							1	15
Керівник		Панасюк А.В.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27		
Н. контр.		Криворучко А.О.								
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.								

осьовому меридіану зони; забезпечення можливості визначення координат пунктів геодезичної мережі в державній системі; масштабування, тобто можливість визначення довжин лінійних елементів триангуляційної мережі.

Закріплення пунктів маркшейдерських опорних мереж здійснене спеціальними центрами, конструкцію та глибина закладення яких передбачена діючою інструкцією. Конструкція центрів, що використовують на ТДВ «Березівський кар'єр» наведено на рисунку 3.1.

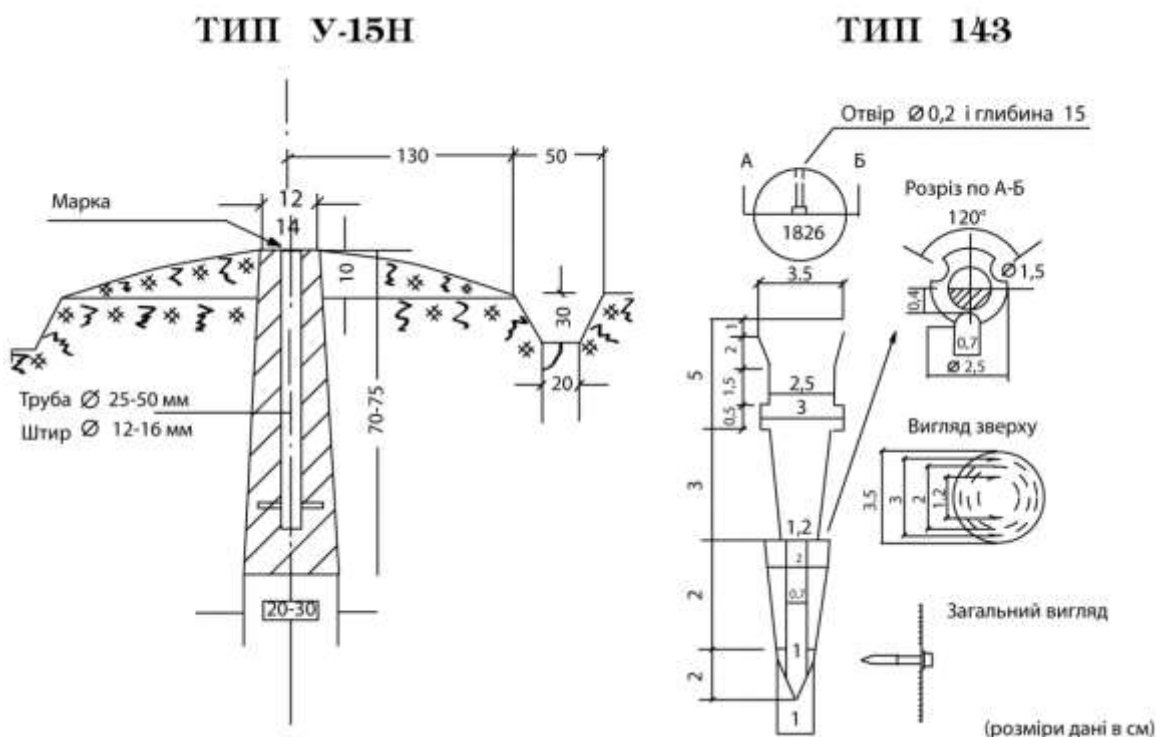


Рис. 3.1 Загальний вигляд центрів

Для забезпечення видимості при вимірюванні кутів над центрами пунктів опорної мережі будують візирні знаки (піраміди або сигнали), які завершуються візирними циліндрами.

3.3. Маркшейдерська опорна мережа

Враховуючи той факт, що всі раніше виконані роботи проводилися в умовній системі координат, ця система координат була збережена і під час вишукувальних та зйомочних робіт.

					КМ.ДР23.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час вивчення матеріалів рекогносцировки ділянки було виявлено дві точки без взаємної видимості: Рп.7 і Т.4. Між ними було прокладено теодолітний хід і отримано координати та відповідні дирекційні кути.

Координати точки Т.4, розміщеної на бліндажі і закріпленої бетонним металевим штирем, були взяті за вихідні точки.

Точки опорної мережі використовують для вставки точок внутрішньокар'єрної знімальної основи.

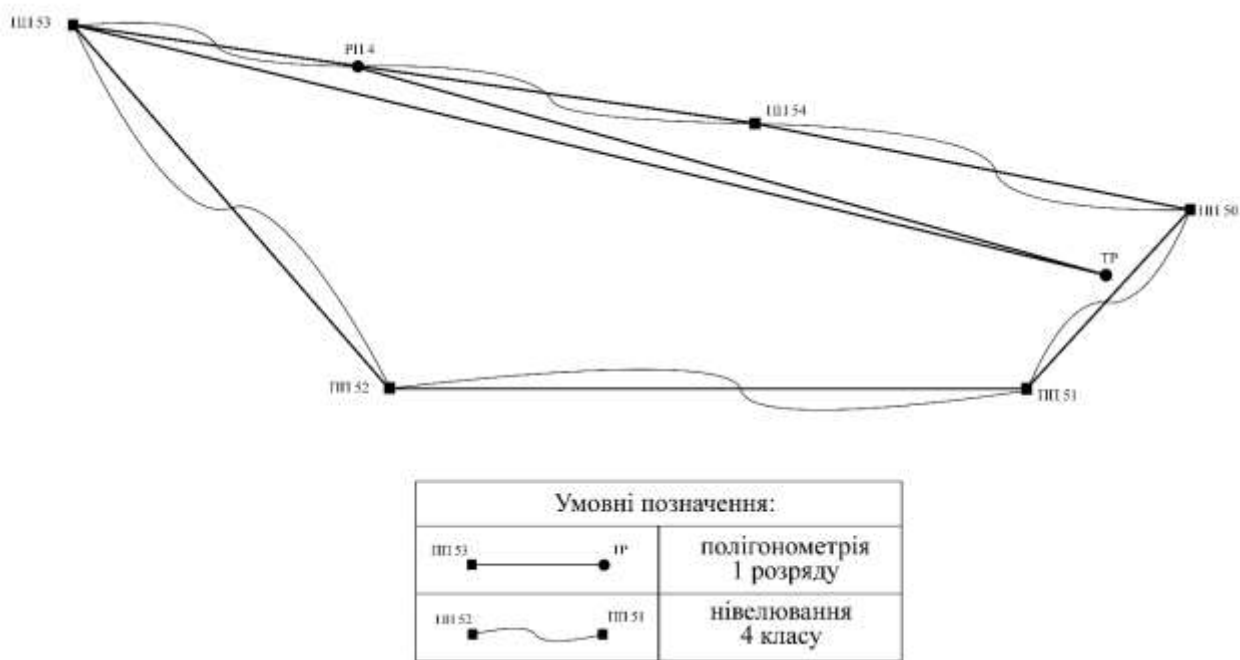


Рис 3.2. Схема планово-висотної опорної мережі ТДВ «Березівський кар'єр»

По пунктах опорної мережі прокладається замкнутий хід нівелювання IV класу. За початкову висоту прийнята відмітка репера 4.

Нівелювання виконувалося нівеліром Н-3К № 13896 по двосторонніх шахових рейках.

Різниця між чорною і червоною сторонами рейки не перевищувала 5 мм. Відстань від нівеліра до рейок вимірювалася по ходу ходу. Нерівності сторін не перевищували 5 мм, а їх накопичення на ділянці не перевищувало 10 мм.

Допустима нерівність траси розраховувалася за формулою

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

де L – довжина ходу в км.

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

Відмітки пунктів віднесені до верху стержнів у верхній частині знаків.

Мережа нівелювання IV класу на ТДВ “Березівський кар’єр” складається з одного замкнутого ходу. Нівелюванням були охоплені всі пункти полігонометрії.

Нівелювання виконано нівеліром НЗК та триметровими рейками з сантиметровими поділками. Відліки бралися по чорній і червоній сторонах рейок.

До початку робіт проведено дослідження нівеліра, при якому визначені:

- коефіцієнт далекоміра – 100
- похибка в установці лінії візування на 80 м - 0,5 мм.

Результати урівнювання наведено в таблиці 3.1 .

Таблиця 3.1

Приклад урівнювання перевищень

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

Нев’язка ходу 30,0 мм;

Допустима нев’язка 31,0 мм;

Довжина ходу 2,400 км.

					КМ.ДР23.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

З метою складання та оновлення поетапних планів, а також генерального плану була проведена зйомка кар'єру по всіх горизонтах в масштабах 1:1000 та 1:2000.

Зйомка проводилася з пунктів опорної мережі електронним тахеометром Та5, з вимірюванням горизонтальних кутів, зенітних відстаней і відстаней до пікетажних точок. В ході польових робіт дані заносилися в комп'ютер, а точки і позначки наносилися на план за допомогою графічного редактора.

Контури обстежуваних об'єктів були нанесені відповідно до надрукованих точок і контур відповідно до умовних знаків.

					КМ.ДР23.04.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація та структура маркшейдерської служби підприємства

На Березівському-1 родовищі гранітів маркшейдерська служба складається з одного штатного маркшейдера, який підпорядкований безпосередньо головному інженеру підприємства та є його заступником з охорони надр та маркшейдерських робіт.

До обов'язків маркшейдера на родовищі Березівське-І входить:

- розробка спільно з іншими службами заходів щодо ведення гірничих робіт, скорочення втрат і виснаження запасів корисних копалин, охорони навколишнього середовища, захисту гірничих виробок і наземних об'єктів від шкідливого впливу гірничих робіт;
- контроль за дотриманням затверджених проектів, раціонального та комплексного використання надр, веденням гірничих робіт згідно з графіком та планами, розміщенням наземних об'єктів відповідно до проекту в затверджених межах гірничих і земельних відводів, станом опорних маркшейдерських мереж, оновленням і поповненням топографічних планів поверхні;
- виконання робіт зі створення опорної мережі, горизонтальної та вертикальної зйомки гірничих виробок, спостереження за зрушеннями гірських порід, камеральної обробки матеріалів зйомки, підготовки та оновлення графічної документації;
- перенесення гірничих виробок і різних споруд на місцевість, контроль за правильним веденням гірничих робіт відповідно до затвердженого проекту;

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Маркшейдерська частина	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Мартинчик І.К.						
К. розділу		Панасюк А.В.					1	20
Керівник		Панасюк А.В.				«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27		
Н. контр.		Криворучко А.О.						
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.						

- підрахунок запасів та відповідно облік втрат і розубожіння корисних копалин;
- визначення та облік видобутої гірничої маси та корисних копалин;
- складання різнопланових календарних планів розвитку гірничих робіт, контроль за їх виконанням та підготовка маркшейдерських звітів.

У зв'язку з відносно невеликими обсягами видобутку граніту на кар'єрі, для геолого-маркшейдерської служби підприємства достатньо одного штатного маркшейдера, згідно з розрахунком "Інструкції з виконання маркшейдерських робіт" та необхідними приладами та інструментами: нівелір НВ-10; теодоліт 2Т-5к; штатив металевий; рулетка металева 50-метрова; рейка нівелірна 3-метрова; рулетка металева 10-метрова; рулетка сталева 20-метрова; планіметр; комп'ютер; набори лінійок, лінійка Дробішева; папір, олівців, ручок, журнали, відповідна робоча та нормативна література; тощо. Заборонено використовувати маркшейдера підприємства для виконання інших робіт і функцій, крім суто маркшейдерських, відповідно до "Інструкції з виконання маркшейдерських робіт". При складанні річних планів розвитку гірничих робіт контрольною величиною втрат є проектна величина. Визначення, розрахунок і оцінка достовірності фактичних втрат повинні виконуватися маркшейдерською службою шахти. Маркшейдерські роботи на кар'єрі будуть виконуватися маркшейдерською службою підприємства відповідно до "Інструкції з виробництва маркшейдерських робіт", Маркшейдерська служба повинна бути забезпечена приміщеннями, інструментами, приладами та комп'ютерною технікою відповідно до вимог інструкції. Геологічне забезпечення гірничих робіт повинно здійснюватися відповідно до "Положення про відомчу геологічну службу в системі Мінбудматеріалів".

Маркшейдерські роботи включають в себе

- просторові та геометричні вимірювання гірничих виробок, визначення

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

їх параметрів, розташування та відповідності проектній документації;

- нагляд за станом гірничого відводу
- ведення гірничо-графічної документації;
- облік та обґрунтування обсягів гірничих робіт;
- визначення небезпечних зон та заходів щодо захисту гірничих виробок, будівель, споруд і природних об'єктів від впливу діяльності з надрокористування.

4.2. Маркшейдерська документація

Відповідно до п. 1.1 Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом (НПАОП 0.00-1.33-10), кожне гірничодобувне підприємство повинно мати встановлену маркшейдерську та геологічну документацію, яка відповідно до пунктів 1.1. та 1.4. "Інструкції з виконання маркшейдерських робіт" повинна постійно підтримуватися геолого-маркшейдерською службою підприємства. У зв'язку з вищевказаним, для ведення кар'єрних робіт повинна бути в наявності наступна документація:

- геологічний звіт про виконані геологорозвідувальні роботи та протокол затвердження запасів;
- проект розробки та гірничотехнічної рекультивації кар'єру, затверджений та погоджений в установленому порядку;
- спеціальний дозвіл на розробку родовища корисних копалин;
- гірничий відвід для розробки родовища;
- відведення земельної ділянки під кар'єр, промисловий майданчик і відвали;
- договір та проект на зовнішнє та внутрішнє електропостачання з енергопостачальною організацією на постачання електроенергії.
- звіт про побудову опорної маркшейдерської мережі на родовищі;
- журнали польових вимірювань;

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- журнали обчислення координат пунктів опорної геодезичної мережі на родовищі;
- журнали обліку, руху та стану запасів;
- журнали обліку розкривних робіт та видобутку корисних копалин;
- журнал маркшейдерських нарядів;
- технологічні схеми на види робіт;
- паспорти очисних вибоїв, складів, відвалів тощо
- план гірничих робіт на поточний рік;
- сертифікати якості продукції;
- графічна документація:
 - а) топографічний план поверхні;
 - б) план побудови маркшейдерської реперної та висотної сітки
 - в) план відведення земельних ділянок
 - г) план гірничого відводу
 - д) геологічні розрізи
 - е) структурні колонки по свердловинах.

4.3. Маркшейдерські зйомочні роботи

Об'єктами зйомки на Березівському родовищі гранітів є: рельєф і положення земної поверхні; контури гірничих виробок; верхні і нижні борти уступів, поверхня робочої зони і відкосів уступів, відвали; свердловини, транспортні шляхи і різні комунікації, лінії електропередач і зв'язку; місця замірів елементів залягання і випробування порід; склади корисних копалин; межі небезпечних зон і тектонічних розломів; приміщення і споруди та інші об'єкти.

Планове положення пунктів знімальної основи визначають прямими і зворотними засічками, прокладанням теодолітних ходів та іншими методами. Точки робочої знімальної основи закріплюють на місцевості постійними або тимчасовими центрами [2].

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Березівське родовище має значну площу і глибину кар'єру, тому доцільно виконувати тахеометричну зйомку на кар'єрі. Така зйомка застосовується як для разових, так і для поповнювальних зйомок всіх видів відкритих гірничих робіт, особливо на великих кар'єрах з великою глибиною розробки з уступами складної конфігурації при наявності відстаней, які не можуть бути виміряні системами прямого вимірювання. Тахеометрична зйомка виконується за допомогою тахеометра або повторюваного теодоліта і далекомірної рейки.

Порядок виконання тахеометричної зйомки, прилади та інструменти для її виконання

В якості пункту тахеометричного знімання використовують пункти планово-висотної основи, створеної до початку робіт.

Одночасно з проведенням зйомки в журналі викреслюється абрис - схематичне креслення. Абрис викреслюється від руки в довільному масштабі. Крім того, на абрисі підписуються всі назви та характеристики. Журнал тахеометричної зйомки наведено в додатку Б.

Тахеометрична зйомка виконується за допомогою теодоліта 4Т30П і далекомірної рейки, які використовуються на даному підприємстві.

4.4. Маркшейдерський контроль за параметрами бортів

Комплекс заходів по організації спостережень за деформаціями бортів кар'єрів та відвалів є важливим елементом, без якого, як показує досвід експлуатації кар'єрів, планомірний та безпечний розвиток гірничих робіт практично неможливий.

Спостереження є вихідним матеріалом для оцінки стійкості приконтурного масиву гірських порід, розробки інженерних рішень щодо усунення деформацій, прогнозу розвитку деформацій у часі та розробки заходів щодо їх запобігання. Спостереження проводяться з прив'язкою до опорної мережі, точки якої розташовані в недеформованій зоні прибережного масиву.

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Організація моніторингу деформацій включає чотири етапи.

На першому етапі визначаються потенційно нестабільні ділянки та розробляються проекти станцій спостережень. Кожна спостережна станція представляє собою систему профільних ліній, розміщених перпендикулярно або по довжині кар'єру або відвалу, при створенні яких закладається репер. Довжина профільних ліній визначається з урахуванням розміщення опорних реперів за межами зони очікуваних зсувів на максимальній глибині кар'єру або максимальній висоті відвалів.

Робочі реperi переважно розміщують на відстані 5-40 м один від одного, однак не менше двох на одній ділянці уступу. При цьому один репер розміщують біля краю укосу, а інший - біля підніжжя вищерозташованого укосу.

На другому етапі, згідно з проектом, на місцевості закладаються спостережні пункти (реperi): опорні та робочі.

На третьому етапі проводиться інструментальна зйомка опорних і робочих реперів та вимірювання на спостережних пунктах.

На четвертому етапі результати вимірювань обробляються, аналізуються та готується графічна документація, яка включає: план спостережної станції в масштабі 1:100 - 1: 5000 з нанесенням всіх профільних ліній, положення гірничих виробок, зміни стану і положення уступів, бортів кар'єру або відвалів, рельєфу місцевості, вертикальні розрізи по кожному профілю, на яких повинно бути вказано положення борту кар'єру (відвалу) на момент прокладання профільної лінії і даної серії спостережень; графіки векторів зміщення реперів у вертикальній площині в масштабі 1:1 - 1:20 і графіки швидкості зміщення реперів в напрямку векторів.

Всі геомеханічні розрахунки для визначення параметрів зсувів і оцінки стійкості уступів, бортів кар'єрів і відвалів починаються з визначення інженерно-геологічних умов залягання покладів.

Кар'єрні поля розбиваються на однорідні ділянки. У межах кожної

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ділянки будується один або два детальних інженерно-геологічних розрізи по нормалі до довжини борту (відвалу), що показують приблизний контур борту (відвалу) при визначенні параметрів елементів конструкції і загального кута падіння і точний контур при оцінці стійкості конкретної ділянки борту (відвалу) діючого кар'єру. На розрізах показані межі всіх літологічних типів порід, диз'юнктивні порушення, тріщини, розрахункові значення фізичних властивостей і показників міцності кожного типу порід, значення зчеплення і кута внутрішнього тертя по поверхнях ослаблення, розподіл гранулометричного розподіл гранулометричного складу по висоті відвалів, положення потенційних поверхонь ковзання за відсутності природних структурних ослаблень.

При проектуванні стійкого профілю укосу з заданим коефіцієнтом запасу спочатку визначають середньо виважені характеристики k_{cp} , ρ_{cp} , γ_{cp} . За їх значенням з урахуванням розрахункового коефіцієнту запасу стійкості η_p визначаються розрахункові характеристики:

$$H_{90}; k_p = \frac{k_{cp}}{\eta_p}; tg\rho_p = \frac{tg\rho_{cp}}{\eta_p}; \gamma_p = \gamma_{cp} \quad (4.1)$$

Можливі два варіанта розрахунків. В першому більш розповсюдженому випадку, відома глибина кар'єра в найбільш вузькому місці відпрацювання

$H = 78\text{м}$ і необхідно визначити профіль борта. В другому – відомо або задано кут відкосу і потрібно визначити можливу стійкість висоту відкосу.

Спочатку визначається приведена висота відкосу $H_1 = \frac{H}{H_{90}}$ потім приймається рішення про профіль борту – плоский або випуклий.

Після чого по одному з розглянутих методів будується положення найбільш небезпечної поверхні ковзання, на якій $\eta_{\phi} \rightarrow \min$.

Необхідно знайти профіль відкосу при якому фактичний коефіцієнт стійкості борту $\eta_{\phi} = 1$. Якщо в результаті підрахунку вийшло $\eta_{\phi 1} < 1$, то необхідно виположити укис та знову побудувати *ПК* та розрахувати коефіцієнт запасу стійкості. Якщо в другому випадку отримали, що $\eta_{\phi 2} > 1$, то рішення

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знаходять методом графічної інтерполяції. По осі ординат відкладають величину ($\eta = 1$), а по осі абсцис - кут укосу α (рис.4.1). Побудувавши дві точки 1 і 2 з'єднавши їх прямою, отримаємо на осі абсцис точку 3, яка відповідає значенню α , яке шукаємо.

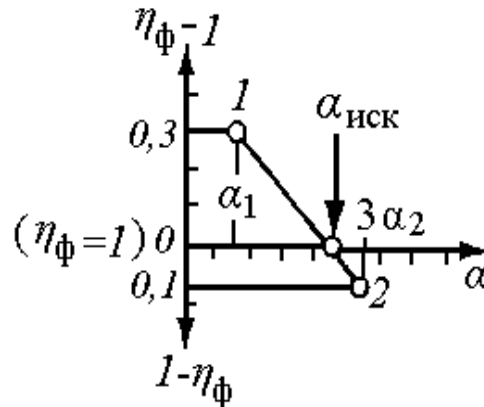


Рис.4.1. Визначення шуканого кута укосу $\alpha_{иск}$. З урахуванням розрахункового коефіцієнта запасу стійкості при α_1 ($\eta_{\phi 1}$) та α_2 ($\eta_{\phi 2}$)

Для одержання розрахункових параметрів ґрунтів Березівського родовища в приведені вище узагальнені показники вводяться коефіцієнти запасу міцності. Останніми враховуються наступні фактори:

- помилка визначення міцності в лабораторних умовах;
- помилка визначення середньої величини об'ємної ваги;
- помилка за рахунок зниження опору зсуву глинистих ґрунтів з плином часу;
- помилка методів розрахунку.

Згідно з методичних вказівок:

- для укосів уступів неробочого борту, складених піщано-глинистими ґрунтами з терміном експлуатації кар'єру більше 5 років, коефіцієнт запасу $n - 2,0$;
- для робочого борту, укосів робочих уступів коефіцієнт запасу $n - 6$.

Розрахункові величини кутів внутрішнього тертя (ϕ_p) і величини

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зчеплення (K_{Π}) визначені за формулами:

$$K_{\Pi} = \lambda_c \cdot \eta \cdot K / \Pi ; \quad \operatorname{tg} \varphi_p = \operatorname{tg} \varphi / n, \quad (4.2)$$

де: K_{Π} – зчеплення в масиві, т/м²;

K – питоме зчеплення в масиві, т/м²;

φ – кут внутрішнього тертя, град;

n – коефіцієнт запасу;

η – коефіцієнт довготривалої міцності, для піщано-глинистих ґрунтів буде 0,4.

В приведеній нижче таблиці 4.1 вказані розрахункові величини об'ємної ваги, а також кута внутрішнього тертя і зчеплення ґрунтів за матеріалами лабораторних визначень.

Таблиця 4.1

Параметри борта кар'єра

Показники	Суглинки та піски	Вивітрені граніти	Граніти
1. Коефіцієнт довготривалої міцності, η	0,4	0,4	0,4
2. Об'ємна вага, т/м ³			
- в природному стані γ	1,90-2,04	2,08	2,58
3. Вологість, %	18,07-26,19	10,04	1,42
4. Коефіцієнт запасу	1,2	6	6
5. Коефіцієнт структурного ослаблення масиву λ	0,7	0,7	0,7
6. Кут внутрішнього тертя φ			
-в природному стані	18°34'	35°	30°
7. Питоме зчеплення K_{Π}			
- в природному стані, Па	0,00175	0,175	0,165
8. Глибина тріщини відриву H_{90} , м	0,16	7,3	11,3
9. Висота уступу	1,6м	10	58
10. Умовна висота відкосу, H_1	10	1,4	5,1
11. $\operatorname{ctg} \varepsilon = \operatorname{ctg}(45 - \varphi/2)$	88,4	87,9	88,1
12.Ширина призми АВ, обмежена найбільш напруженою поверхнею ковзання	1,6	21,5	121

Ширина призми АВ, яка обмежена найбільше напруженою поверхнею ковзання укосу уступу визначається за формулою:

$$AB = 2H(1 - \operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)/2) - H_{90} \quad (4.3)$$

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\operatorname{ctg}(45 - \varphi) + \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)/2,$$

$$H_{90} = (2 K_{\Pi} \cdot \operatorname{ctg}(\alpha - \varphi/2)) / \gamma, \text{ м,}$$

де Н – висота уступу(борта) кар'єру розрахункова, м,

α - кут уступу(борта) кар'єру розрахунковий, 65 градусів.

При побудові проектного контуру кар'єру на момент погашення кути укосів приймаються рівними:

- по скельних породах – 75°;
- по пухких породах – 30°.

Гірничі роботи виконуються в межах наданих гірничого і земельного відводів.

4.5. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт

На ділянці уступу, яка намічена для підривання блоку, виконують детальну планово-висотну зйомку. За результатами зйомки складають план в масштабі 1:200 – 1:500.

На складеному великомасштабному робочому плані ділянки підривання проектуєть сітку буро вибухових свердловин, яку переносять в натуру. План та параметри розміщення свердловин для горизонта – 12 м наведені на рис.4.2.

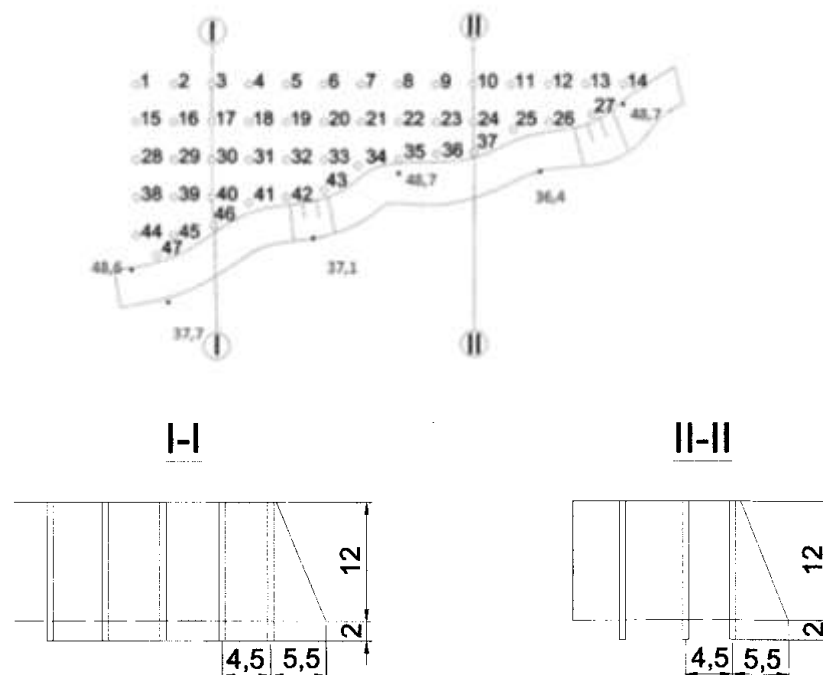


Рис. 4.2. План та основні параметри свердловин

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до типового проекту, свердловини розбиваються в натурі (блок). Копія цього плану передається гірничому майстру для керівництва при комплектуванні свердловин на блоці.

Маркшейдер виконує розбивку свердловин на уступі за допомогою теодоліта з точок маркшейдерської основи ординатним або полярним способом.

Після того, як всі свердловини в блоці пробурені, виконується зйомка для визначення фактичного положення свердловин в кожному ряду і першого ряду відносно верхнього борту і укосу уступу.

Одночасно вимірюється глибина свердловин і визначається величина зсуву для кожної свердловини. Неправильно пробурені свердловини за глибиною і напрямком відбраковуються [26].

На основі даних виконавчої зйомки складається паспорт буровибухових робіт. Для кожної свердловини розраховується заряд ВР з урахуванням її глибини, лінії опору по забою і кількості розкривних порід.

Після того, як всі фактичні та розрахункові дані вносяться в проект, він допрацьовується, затверджується і передається до виконання.

Після підривання блоку виконується детальна тахеометрична або фотограмметрична зйомка обвалу і новоутвореного верхнього уступу уступу. За результатами зйомки створюються профілі поперечних перерізів для визначення об'єму підірваної маси, ширини і кута обвалення, лінії верхньої бровки і кута верхньої частини укосу уступу, а також коефіцієнта розпушення.

4.6. Маркшейдерські роботи по обслуговуванню транспортних шляхів

Вихідними проектними матеріалами, на основі яких здійснюється поділ маршрутів автомобільного транспорту на підприємстві, є

1) план дороги з координатами точок її примикання, дирекційним кутом початкового напрямку, відстанями між вершинами поворотних кутів, кутами повороту і радіусами з'єднувальних кривих;

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2) поздовжній і поперечний профілі траси із зазначенням існуючих (чорним кольором) і проектних (червоним кольором) відміток, а також проектних ухилів;

У цьому випадку геодезист виконує такі види робіт:

1) переносить в натуру осі траси транспортних комунікацій і каналів;

2) виконує розбивку заокруглень, вигинів і переносить кути нахилу транспортних комунікацій і каналів;

3) забезпечує розбивку елементів верхніх і нижніх площадок під час будівництва капітальних укосів;

4) виконує обстеження та документування доріг.

Вісі транспортних комунікацій і каналів розбивають від найближчих пунктів опорної геодезичної мережі. На місцевості визначаються вихідні точки і напрямки осей. Потім за допомогою теодоліта і рулетки визначають положення вершин поворотних кутів. Для цього прокладається теодолітний хід з проєктованими кутами повороту і сторонами між точками повороту.

Положення кінцевої точки і деяких точок поворотних кутів, позначених на маршруті для контролю, визначається незалежно від найближчих точок опорної мережі геодезиста.

Після контролю всі критичні точки (початкові, кінцеві, поворотні) закріплюються дерев'яними стовпчиками. Між вершинами поворотних кутів підвішуються прямі лінії □ осі прямих ділянок маршруту.

Ухил транспортних ліній передають за допомогою геометричного нівелювання, переносячи відмітки висот на пікетажні точки, які закріплюють через кожні 10-20 метрів.

Криві розбиваються методом ординат або хорд за допомогою спеціальних таблиць.

Всі зміни в положенні транспортних шляхів відмічаються геодезистом на спеціальних планах і профілях розвитку транспортних шляхів. Для своєчасного попередження про зсуви і зміни профілю, які відбуваються в

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

результаті деформації уступів і відвалів, проводяться систематичні спостереження за станом доріг, виконується геодезична зйомка і технічне нівелювання з твердих реперів.

4.7. Облік руху балансових запасів корисної копалини

На родовищі облік запасів проводиться в кінці кожного календарного року. Визначення об'ємів гірничої маси виконується по планам гірничих робіт та даним маркшейдерських зйомок методом горизонтальних розрізів і геологічних блоків.

Балансові запаси по Березівському родовищі визначені протоколом ДКЗ України за № 2777 від 22. 11. 2020 р. обсягом 29805 тис. м³ та спеціальним дозволом на право користування надрами з метою експлуатації родовища від 09. 06. 2006р. № 3891, в якому визначені запаси, які підлягають видобутку, і вони становлять А – 10160,0тис.м³, В – 6280,0тис.м³, С₁ – 13308,0тис.м³. Запаси станом на 01.01.2020.

Таблиця 4.2

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

У якості корисної копалини на Березівському родовищі розвідані граніти, зачеплені вивітрюванням і свіжі, які можуть бути використанні для отримання будівельного каменю, щебеню згідно з ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические условия и методы испытаний»; ДСТУ Б. В. 2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови; ДСТУ Б в.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови». Запаси корисної копалини Березівського родовища підраховані в межах площі,

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оконтуреної розвідувальними виробками. При визначенні промислових запасів використовується формула:

$$Q_{\text{пром}} = Q_{\text{бал.}} - Q_{\text{видоб.}} + Q_{\text{прир.}} - Q_{\text{втрати}}, \text{ тис. м}^3, \quad (4.4)$$

де

$Q_{\text{пром}}$ – промислові запаси кар’єра, тис. м³

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

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

$Q_{\text{прир.}}$ – приріст корисних копалин по кар’єру в межах технічної границі, 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 визначається по формулі:

$$K = Q_{\text{пром}} / Q_{\text{бал.}}, \quad (4.5)$$

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 4.3.

Таблиця 4.3

Промислові запаси по родовищу.

№ п/п	Назва показників	Од. виміру	Кількість
1.	Балансові запаси родовища, згідно протоколу ДКЗ від 22.11.22р. за № 2777.	Тис.м ³	29805
2.	Спеціального дозволу на користування надрами за № 3891 від 02.01.2023р.	тис.м ³	29805
3.	Погашено запасів в 2022 році згідно форми №5гр.	тис.м ³	528,9
4.	Балансові запаси прийняті до розрахунку	тис.м ³	29276,1
5.	Загальнокар’єрні втрати	тис.м ³	0,0

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Експлуатаційні втрати, всього в т.ч.		
5.	I групи	тис.м ³	244,7
	II групи	тис.м ³	181,6
6.	Всього втрат	тис.м ³	314,3
7.	Всього втрат, прийнятих до розрахунку промислових запасів	тис.м ³	244,7
8.	Приріст запасів	тис.м ³	56,0
9.	Промислові запаси	тис.м ³	29087,4
10.	Коефіцієнт вилучення корисних копалин	-	0,994
11.	Коефіцієнт втрат корисної копалини	-	0,008

4.8. Удосконалення та оптимізація маркшейдерської опорної мережі в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

Визначення проектного положення вихідних пунктів Державної геодезичної мережі

Державна геодезична мережа України - це сукупність визначених пунктів мережі, рівномірно розміщених на території України і закріплених на місцевості відповідними спеціальними центрами, які забезпечують їх збереження і стабільність як у плані, так і за висотою протягом досить тривалого часу. Вона складається з астрономо-геодезичної мережі (АГМ) та геодезичної референцної мережі (мережі згущення).

На території ТДВ «Березівський кар’єр» закладені 2 вихідні пункти полігонометрії. Координати даних вихідних пунктів наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Координати закладених вихідних пунктів в межах родовища

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

Полігонометричні мережі 4, 1 і 2 класів створюються для згущення державних планових геодезичних мереж 1, 2 і 3 класів, яких недостатньо для проведення топографічних зніманих. Згущення здійснюється до досягнення необхідної густоти пунктів, яка забезпечить умови для проведення топографічних зйомок. Полігонометричні мережі проектується у вигляді окремих ходів або систем з одним або декількома вузловими пунктами.

При проектуванні дотримуються технічних вимог "Інструкції".

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після проектування планової мережі отримані дані порівнюють з допустимими параметрами для полігонометрії 2-го класу, зазначеними в інструкції.

Порівняння подане у вигляді таблиці (табл. 4.5)

Таблиця 4.5

Порівняльна характеристика запроєктованих параметрів планової мережі полігонометрії та 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 пунктах геодезичної мережі (тріангуляції, трилатерації та полігонометрії) у залежності від основних фізико-географічних умов, а особливо глибини промерзання ґрунту та класу робіт закладаються центри різних типів (типи 3 оп., 7 оп., 8 оп., 9 оп., 92, 147, 158 оп., 160, 152, 183)

Якщо центр має дві позначки, вони повинні знаходитися на одній прямій з похибкою не більше ± 4 мм.

Центри пунктів полігонометрії 4 класу, пунктів полігонометрії, тріангуляції і трилатерації 1 і 2 розрядів поза населеними пунктами, а також у населених пунктах, де не можна закладати стінні центри, складаються з усіченої піраміди, нижня частина якої 40х40 см, висота 20 см, верхня основа 15х15 см з металевою трубкою діаметром 3,5-6,3 см і товщиною стінки не менше 0,3 см, довжина трубки 50 см. До верхнього кінця труби приварюється мітка, в нижній частині труби просвердлюються отвори, в які вставляються два металевих стрижня довжиною 15-20 см для кращого кріплення труби до бетонної плити. Допускається заміна труби залізобетонним пілоном розміром

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Враховуючи спокійний рівнинний рельєф місцевості та видимість між пунктами, геодезична опорна мережа була спроектована у вигляді полігонометричного ходу 2-го класу. Місця розташування пунктів знаходяться в межах земельних та гірничих відводів (рис. 4.4.) Координати пунктів наведені в таблиці 4.6.

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

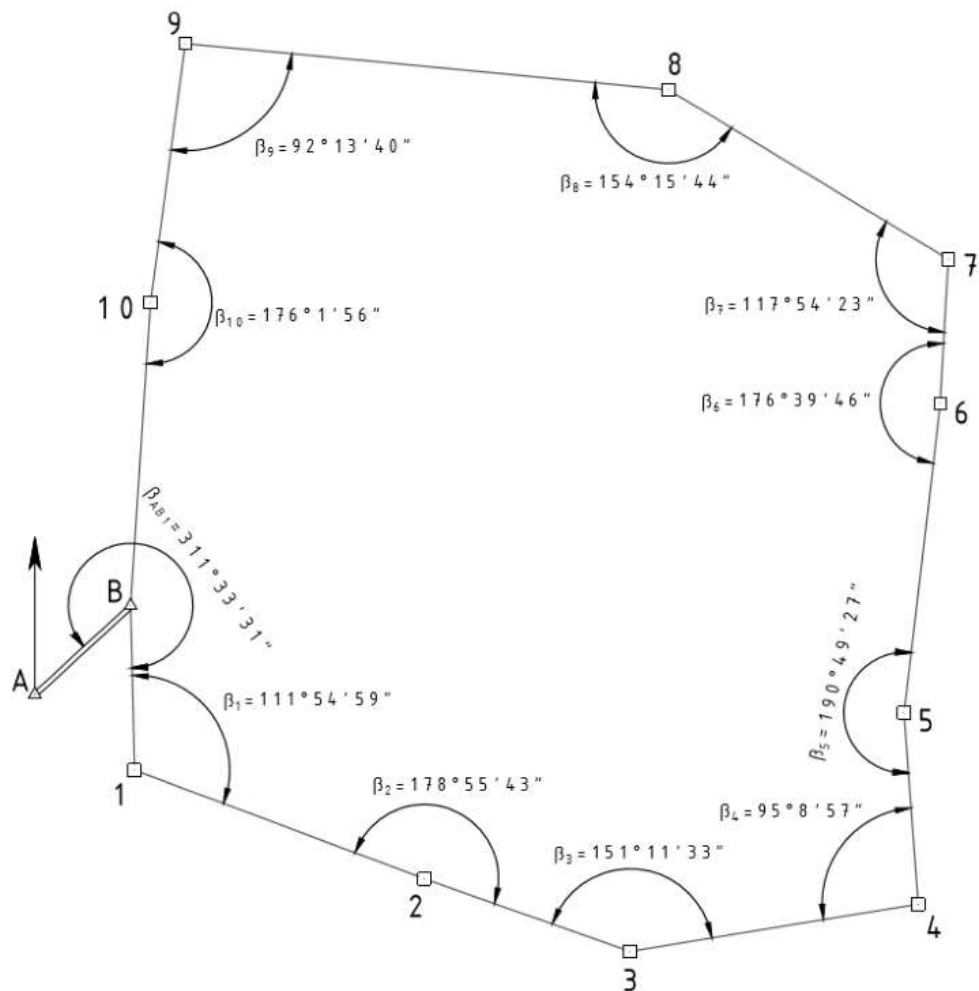


Рис. 4. 4. Запроектована опорна маркшейдерська мережа

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. 4.5 Виміряні параметри

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КМ.ДР23.04.04.ПЗ

Арк.

Таблиця 4.6

Журнал запроєктованого теодолітного ходу

Точка	Вимірний кут	Поправки	Кути виправлені	Дирекційний кут	Румби	Довжина сторони, м	Прирости обчисленні				Прирости виправлені			Координати точок		
							Δх	поправка	Δу	поправка	Δх	Δу	Δх	Х	У	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
A				47° 3' 55"												
B	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	
1	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	
2	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	
3	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	
4	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	
5	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	
6	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	
7	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	
8	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	
9	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	
10	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	
B	174° 53' 54"	0° 0' 1"	174° 53' 53"	178° 37' 25"		1917.06								4720.34	4618.04	
1620° 0' 11"							ΣΔхпр.			ΣΔупр.			0.004			
							ΣΔхтеор.			0			ΣΔутеор.			0

Предрозрахунок точності планової мережі

Розрахункову частину для кожного ходу починають із встановлення форми ходу. Для цього використовують критерії ступеня вигнутості, зазначені у формулах:

$$\begin{cases} n_0'_{\text{гран}} = \frac{L}{8}, \\ \alpha_0'_{\text{гран}} = 24^\circ. \end{cases} \quad (4.6)$$

Хід можна вважати достатньо витягнутим, якщо точка ходу відхиляється по обидва боки від лінії, проведеної через центр тяжіння замикаючої ходу, в середньому на величину $1/24$ (а гранично на $1/8$) довжини самої замикаючої та лінії ходу відхиляються від напрямку замикаючої в обидві сторони на 8° (а гранично 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 центра тяжіння ходу визначають за формулами

$$\begin{cases} x_0 = \frac{\sum_1^{n+1} x}{n+1}, \\ y_0 = \frac{\sum_1^{n+1} y}{n+1}. \end{cases} \quad (4.7)$$

Коли хід має S-подібну форму або в'ється біля своєї замикаючої, розташовуючись по обидві сторони, можна прийняти, що центр тяжіння точок такого ходу лежить на замикаючій (або поблизу неї). В цьому випадку можна спростити формулювання зроблених висновків, вважаючи, що n'_0 являє середню відстань точок ходу від замикаючої.

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

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Однак цього співвідношення недостатньо для підтвердження гіпотези про криволінійний штрих.

Як відомо, точність спроектованого штриха буде характеризувати гранична похибка точки в найслабшому місці штриха після його вирівнювання. У полігонометричному штриху точка, розташована в кінці штриха, матиме найбільшу похибку до вирівнювання. Коли ви прив'яжете кінець штриха до початкової точки, точка в середині штриха, як найвіддаленіша від обох початкових точок, матиме найнижчу точність після вирівнювання координат.

Загальну похибку положення точки визначають за формулою:

$$\begin{aligned} M &= \pm \sqrt{M_x^2 + M_y^2}, \\ M_x &= \pm \sqrt{m_{x\beta}^2 + m_{xs}^2}, \\ M_y &= \pm \sqrt{m_{y\beta}^2 + m_{ys}^2}, \end{aligned} \quad (4.8)$$

де M_x, M_y – середні квадратичні похибки координат пункту;

$m_{x\beta}, m_{y\beta}$ – похибки координат пункту, які в значній мірі залежать від похибок вимірювання безпосередньо 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, визначають за формулами:

$$\begin{aligned} m_{x\beta} &= \pm \frac{1}{\rho} \sqrt{\sum m_{\beta i}^2 R_{ix}^2}, \\ m_{y\beta} &= \pm \frac{1}{\rho} \sqrt{\sum m_{\beta i}^2 R_{iy}^2}, \end{aligned} \quad (4.9)$$

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.

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Похибку вимірювання кута визначають за формулою:

$$m_{\beta} = \sqrt{m^2 + m_e^2}, \quad (4.10)$$

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:

$$m = \pm \sqrt{\frac{m_b^2}{n} + \frac{m_o^2}{n} + \frac{m_i^2}{n}}, \quad (4.11)$$

де m_b – похибка візування;

m_o – похибка взяття відліку;

m_i – похибка за нахил візирної осі;

n – кількість прийомів.

Поправку візування обчислюють за формулою:

$$m_b = \pm \frac{ds}{12}, \quad (4.12)$$

де ds – кутова відстань між нитками бісектора.

Похибку за рахунок нахилу візирної осі обчислюють за формулою:

$$m_i = \frac{\tau}{4\sqrt{3}} (tgV_i - tgV_{i-1}), \quad (4.13)$$

де τ – ціна поділки лімба;

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

Похибку відліку визначають за формулою:

$$m_o = \sqrt{m_t^2 + m_e^2 + m_d^2}, \quad (4.14)$$

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

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

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

де t – точність відліку.

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$m_e = \pm \frac{\rho''}{ab} \sqrt{a^2 + b^2 - ab \cos \beta}, \quad (4.15)$$

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, який вимірюють;

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

$$\begin{aligned} m_{xS} &= \sqrt{m_{xS\text{вип}}^2 + m_{xS\text{сист}}^2}, \\ m_{yS} &= \sqrt{m_{yS\text{вип}}^2 + m_{yS\text{сист}}^2}, \end{aligned} \quad (4.16)$$

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;

$$\begin{aligned} m_{xS\text{вип}} &= \pm \mu \sqrt{\sum s_i (\cos \alpha_i)^2}, \\ m_{yS\text{вип}} &= \pm \mu \sqrt{\sum s_i (\sin \alpha_i)^2}, \end{aligned} \quad (4.17)$$

де μ – коефіцієнт випадкового впливу;

s_i – виміряна довжина;

α_i – дирекцій кут.

$$\begin{aligned} m_{xS\text{сист}} &= \lambda L_x, \\ m_{yS\text{сист}} &= \lambda L_y, \end{aligned} \quad (4.18)$$

λ – коефіцієнт систематичного впливу;

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

Значення очікуваної похибки знаходимо з виразу:

$$M_{\text{оч}} = 3M. \quad (4.19)$$

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Допустиму похибку визначаємо на підставі «Інструкції по виконанню маркшейдерських робіт». Відповідно до даного документу, допустима похибка не повинна перевищувати 0,4 мм на плані, тобто 0,8 м для М1:2000.

Таблиця 4.7

Предрозрахунок точності

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 комплексу польових робіт було обрано та використано теодоліт 2Т5К.

Проектування висотної мережі

Тригонометричне нівелювання

Висотна мережа створена методом тригонометричного нівелювання. Тригонометричне нівелювання - це метод визначення різниці висот точок на земній поверхні за результатами вимірювання кута нахилу (V) візирної лінії від однієї точки до іншої та горизонтальної відстані (d) між цими точками.

За відомими значеннями довжини рейки (I) та виміряної висоти приладу різниця між точками обчислюється за формулою повного тригонометричного нівелювання

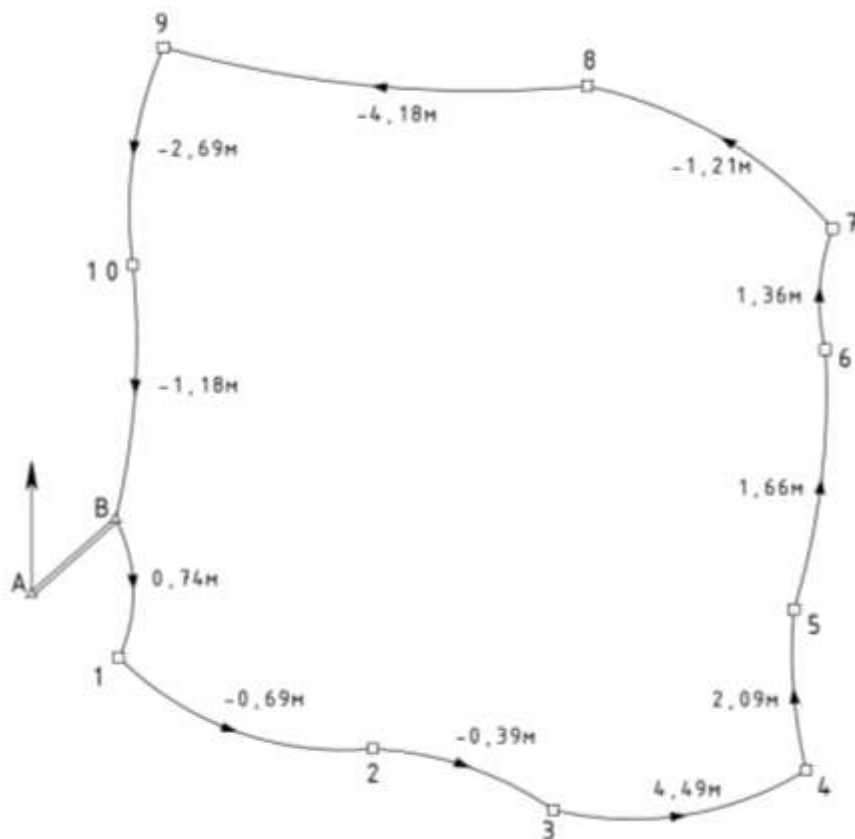
$$h = dtgv + I - l. \quad (4.20)$$

Якщо здійснювати візування на мітку, яка прикріплена до рейки на висоті приладу ($I = l$), то перевищення можна визначити за спрощеною формулою тригонометричного нівелювання

$$h = dtgv \quad (4.21)$$

По пунктах опорної мережі прокладається замкнутий хід нівелювання IV класу. Початкова висота - відмітка точки А. Результати тригонометричного нівелювання показані на рисунку 4.6

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Перевиснення	
№ пункту	Перевиснення
В	0,74
1	-0,69
2	-0,39
3	4,49
4	2,09
5	1,66
6	1,36
7	-1,21
8	-4,18
9	-2,69
10	-1,18
В	

Рис 4.6. Одержана схема висотної мережі полігонометрії

Відповідність висотної мережі нормативним даним

Вертикальні кути при виконанні тригонометричного нівелювання вимірюють на всі пункти, висоти яких не визначені з геометричного нівелювання. Вертикальні кути вимірюють одночасно з горизонтальними тими самими приладами в прямому та зворотному напрямках.

Нев'язки по висоті в ходах і замкнутих полігонах не повинні перевищувати величин, що визначені за формулою:

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

де $S_{\text{ср}}$ = середня довжина сторони ходу,

n = кількість ліній у ході (полігоні)

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

$$fh(\text{абс}) = 16.40$$

$$fh(\text{доп}) = 23,12 \text{ см}$$

					КМ.ДР23.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз умов праці

ТДВ "Березівський кар'єр" розташований у східній частині с. Березівка Житомирського району Житомирської області, за 18 км на захід від м. Житомир та за 0,5 км на південь від автодороги Житомир-Звягель і знаходиться на Березівському родовищі гранітів. Основна корисна копалина представляє собою незмінені та вивітрені граніти, міцні, масивні дрібно- та середньозернисті кристалічні породи.

Корисною копалиною Березівського родовища кристалічних порід є свіжі та вивітрені граніти.

При розробці родовища основними технологічними операціями є

- бурові роботи
- вибухові роботи;
- транспортування вантажів та порід;
- навантажувальні роботи (як на розкривних так й на видобувних уступах);
- допоміжні операції.

До складу комплексу механізації входить бурова установка з шарошковими долотами, екскаватор з прямою лопатою, автосамоскиди, бульдозер, навантажувачі.

Розкривні роботи виконуються екскаватором ЕО-5126 з ковшем місткістю 1,25 м³. Максимальна глибина копання екскаватора становить 6,5 метрів, тому розкривні породи будуть видалятися за два проходи.

Розкривні породи вивозяться самоскидами КрАЗ-256Б до зовнішнього відвалу, розташованого в північно-східній частині родовища, за межами

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Мартинчик І.К.			Охорона праці та навколишнього середовища			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.								1	21
Керівник		Панасюк А.В.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.									

виробничого контуру.

Для буріння свердловин компанія використовує бурову установку 2-СБШ-200, а за необхідності орендує бурову установку Atlas Copco. Негабаритні породи буряться перфораторами ПР-20. Підірвана гірська маса завантажується екскаваторами ЕКГ-5 в автосамоскиди БелАЗ, які транспортують її на дробильно-сортувальну установку для переробки в щебінь. Дробильно-сортувальний комплекс представлений дробильно-сортувальною лінією SADL-I-400.

Аналіз нещасних випадків при проведенні бурових робіт демонструє, що основними й найбільш поширеними причинами травматизму є невдалі прийоми при підйомі та опусканні щогли, неправильне використання бурового інструменту, встановленні бурової установки на домкрати, падіння предметів з висоти й т ін.

Загальними ознаками небезпеки при експлуатації бурових установок є: розташування установки поблизу схилу уступу; високе розташування центру ваги установки, що може спричинити її перекидання при русі; наявність кисню і палива в установках для термічного буріння.

Вихід негабаритного матеріалу (більше 500 мм по краю найбільшого виміру) приймається на рівні 5%. Негабарит подрібнюють з використанням буровибухового методу, а саме методу шпурових зарядів. Буріння шпурів здійснюють ручними перфораторами ПР-20Л, що є в наявності на виробничому майданчику.

Основні причини травматизму при обслуговуванні екскаватора є: падіння шматків породи зі стріли, ковша, кузова, обвалення вибоїв, люди в зоні роботи екскаватора, підйом на екскаватор або спускання з нього в процесі роботи й т ін.

При видобутку природного каменю найбільш широко використовуються допоміжні машини - бульдозери, крани, компресори тощо. Вони також можуть бути джерелом травматизму.

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дробильно-сортувальний комплекс, який представлений дробильно-сортувальною лінією CADL-I-400, генерує шум. Особливо інтенсивний шум виникає під час роботи відбійних молотків та бурової установки 2СБШ-200. Всі дробильно-сортувальні лінії супроводжуються значним пилоутворенням. Під час цих процесів виділяється найбільш шкідливий для людини діоксид кремнію (SiO_2), що може викликати таке захворювання, як силікоз.

Експлуатація багатьох машин і механізмів супроводжується шумом та вібрацією. Як правило, шум є наслідком вібрації та обидва фактори призводять до суттєвого зниження продуктивності праці, вібраційної хвороби та погіршення самопочуття. Серед ручних віброуючих пристроїв можна навести як приклад відбійний молоток. Вони здійснюють вплив на руки людини (так званий локальний вплив).

5.2. Безпека руху техніки та людей

В загальному безпека на кам'яних кар'єрах в першу чергу визначається безпекою вантажно-розвантажувальних робіт.

До керівництва рекультиваційними роботами допускають осіб, що мають закінчену вищу або ж гірничо-технічну освіту або право на ведення відповідальних гірничих робіт.

Устаткування, що використовується при проведенні рекультиваційних робіт, повинно бути надійним, міцним і стійким в роботі, справним і оснащеним робочою сигналізацією. Перед пуском механізмів та початком руху машин обов'язково подаються визначені звукові або світлові сигнали, зі значенням яких інженерно-технічний персонал ознайомлює всіх працівників.

Під час роботи техніки на поверхні відвалів забороняється перебувати в межах призми обвалення, яка становить 2,4 метра. Забороняється працювати будь-яким бульдозером на схилах, що перевищують 30° .

Кут нахилу забою бульдозера, а також в'їздів і виїздів з забою не повинен перевищувати 25° при роботі на підйом і 30° при роботі на спуск.

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забороняється залишати бульдозер без нагляду з працюючим двигуном і піднятим відвалом. У разі вимушеної зупинки бульдозера на похилій площині вжити заходів щодо запобігання його самостійного руху вниз по схилу.

Рух самоскидів по кар'єру здійснюється без попереднього повідомлення та регулюється відповідними встановленими дорожніми знаками, передбаченими правилами дорожнього руху. Кар'єрні дороги утримуються в належному стані і систематично очищаються від пилу і снігу, а влітку поливаються водою. У темний час доби кар'єрні дороги освітлюють.

Гірничі виробки в місцях, що небезпечні для пересування людей, огорожують та позначають знаками.

Висота уступів, кути укосів, ширина робочих площадок і під'їзних шляхів відповідають значенням, зазначеним у проекті. Основною умовою безпечного обслуговування бурових установок є їх стійке та стабільне положення на робочому місці.

5.3. Безпека використання та експлуатації автомобільного транспорту на кар'єрі

Земляне полотно дороги повинно бути виконане зі стійких порід на стійких ґрунтах.

Мінімальні радіуси кривизни доріг повинні дорівнювати подвійному радіусу розвороту транспортних засобів, а за наявності причепів та напівпричепів - потрійному радіусу розвороту. На практиці слід уникати мінімально допустимих радіусів кривизни доріг, оскільки це призводить до швидкого зносу транспортних засобів, особливо шин, і часто призводить до аварій. При проїзді через траншеї вздовж дороги повинен залишатися вільний прохід шириною 1,5 метра. Якщо дорога має довгий спуск з ухилом більше 0,06, на кожні 600 м дороги повинні бути передбачені ділянки з ухилом не більше 0,02 і довжиною не менше 50 м.

Проїжджа частина на з'їздах повинна бути відгороджена від призми зсуву

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

валом або захисною стінкою. Висота огороження повинна бути не менше $\frac{1}{3}$ діаметра колеса найпотужнішого транспортного засобу, а ширина - не менше 1,5 висоти огороження.

5.4. Заходи по охороні праці при проведенні вибухових робіт

1. Ділянки чи уступи з пробуреними свердловинами (пробурені блоки) повинні бути огорожені з усіх боків для запобігання можливого доступу до блоку, натягнутий між опорами (стовпчиками) дріт з прапорцями або добре помітними стрічками (шматками тканини), або доступ до свердловин пробуреного блоку перекритий валом гірничої маси.

2. Бурова установка повинна бути встановлена на запланованій ділянці і розташована так, щоб гусениці установки на уступі знаходилися не ближче двох метрів від верхнього краю уступу і були перпендикулярні до нього. При розчищенні майданчика для буріння вздовж верхнього краю уступу влаштовується вал з насипної породи.

3. При розташуванні свердловин на відстані менше $\frac{2}{3}$ її висоти від нижнього борту вищерозташованого уступу необхідно дотримуватися "Заходів безпеки при розробці висотних уступів".

4. Устя свердловин в радіусі 0,7-1 м повинні бути добре очищені від уламків породи і бурового шламу.

5. Між рядами свердловин повинні бути сплановані проходи та під'їзди до блоку. Біля блоків повинно бути заплановане місце для можливості розвороту технологічного транспорту, що використовують при здійсненні підготовки до вибухових робіт.

6. Ділянки уступу, на яких вже розташовані готові до заряджання пробурені свердловини, повинні бути очищені від зайвих предметів і повинно бути прибрано обладнання.

7. Постові будки на блоках повинні встановлюватися за межами 20-метрової забороненої зони блоку.

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Так звані пробки, що утворилися в свердловині з ВР групи "Д", дозволяється ліквідовувати дерев'яною жердиною - пробійником.

9. Установка і кріплення електродетонаторів повинні виключати їх падіння в свердловину.

10. Під час заряджання і спусків свердловин не допускається наїзд на детонуючий шнур і гирло свердловини. Зарядна машина повинна бути розташована на блоці таким чином, щоб її колеса знаходилися не ближче 3 м від верхнього краю уступу (у разі неможливості механізованого заряджання свердловин або проходки ці операції виконуються вручну, при цьому місцезнаходження людей повинно бути поза призмою ковзання).

11. Заборонена зона повинна бути огорожена прапорами і попереджувальними знаками.

12. Вхід в заборонену зону блоку особам, які не беруть участь у підготовці або управлінні масовим вибухом, не дозволяється.

13. Технологічні операції і роботи виконуються за командою відповідального керівника масового вибуху і осіб технічного контролю.

14. Всі роботи повинні виконуватися у спецодязі, засобах індивідуального захисту та справним інструментом.

15. Не дозволяється використовувати вибухові матеріали понад кількість, передбачену проектом масового вибуху.

16. Вибухові матеріали не можна кидати, перекичувати або ударяти.

17. Розрахунок безпечних відстаней при проведенні вибухових робіт виконується відповідно до ПБВ для вибухових робіт. Допускають диференційований підхід до вибору сейсмобезпечних параметрів вибухових робіт з урахуванням взаємного розташування об'єктів, що захищаються, горизонту підривання та розподілу коефіцієнта інтенсивності вібрації. Це дає можливість більш безпечно проводити вибухи і зняти обмеження на їх параметри при підриванні на більш глибоких горизонтах.

18. При здійсненні буровибухових робіт, не передбачених цим проектом

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(проходка зумпфа, розріз нового горизонту тощо), підприємство розробляє окремий проект, який затверджує головний інженер підприємства, узгоджується із замовником і включається до проекту проведення масових вибухових робіт.

5.5. Безпека праці при експлуатації допоміжних механізмів та машин

Найбільш поширеними допоміжними машинами при відкритих гірничих роботах є бульдозери, крани, компресори й т ін.

Максимальний кут нахилу, при якому дозволяється працювати бульдозеру, визначається інструкцією з експлуатації виробника.

Не залишайте бульдозер або скрепер без нагляду з працюючим двигуном, піднятим відвалом або ножем. Якщо ці машини зупиняються на схилах, необхідно загальмувати їх і підкласти під котки упори.

При вирівнюванні поверхні відвалу бульдозер не повинен заїжджати в призму зсуву. Бульдозер повинен рухатися тільки відвалом вперед до верхнього краю.

Уся вантажопідйомна техніка повинна бути зареєстрована в місцевому Державному комітеті України з промислової безпеки та охорони праці. Після реєстрації дозвіл на введення вантажопідіймального обладнання в експлуатацію надається тільки в тому випадку, якщо воно пройшло технічне випробування відповідно до ДНАОП 0.00-1.03-93 "Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів". Так часткове технічне випробування проводиться щорічно, а повне - кожні 3 роки. Вантажозахоплювальні пристрої випробовуються навантаженням, що на 25% перевищує робоче.

Пересувні компресори підприємства можуть мати електричний привід або працювати від двигуна внутрішнього згоряння. При експлуатації компресорів необхідно керуватися ДНАОП 0.00-1.14-71 "Правила будови і безпечної експлуатації поршневих компресорів, що працюють на вибухонебезпечних і токсичних газах".

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Компресор повинен бути встановлений на горизонтальній платформі, а його колеса повинні бути підперті надійними упорами. Компресор повинен бути обладнаний такими контрольно-вимірювальними приладами і пристроями: показчиком рівня масла; термометром, що показує температуру масла; манометром, що показує тиск повітря в повітрозабірнику; клапаном надлишкового тиску, встановленим на повітрозабірнику; пристроєм для видалення конденсату з повітрозабірника.

5.6. Комплекс заходів з попередження та недопущення надзвичайних ситуацій (аварійних ситуацій) та ліквідації їх наслідків

Через недодержання умов, рекомендацій та постанов нормативних, законодавчих а також дозвільних документів, що регламентують вимоги промислової безпеки, на гврничомв підприємстві можуть виникнути різноманітні надзвичайні ситуації - у вигляді аварій, які порушують нормальний цикл виробничих процесів і призводять до зупинки виробничої діяльності. У проекті розробляються заходи щодо запобігання надзвичайним ситуаціям (аваріям) та ліквідації їх наслідків. Під аваріями розуміються порушення циклу виробничого процесу, що призводять до зупинки виробництва на термін більше доби або до травмування людей. Система проектних заходів щодо запобігання аваріям та заходи щодо ліквідації наслідків аварій проілюстровані в таблиці 5.1.

Евакуація персоналу з території заводу, а також в'їзд і пересування сил і засобів аварійного реагування буде здійснюватися по під'їзній дорозі. Заплановані рішення компанії забезпечують безперешкодну евакуацію персоналу в разі загрози його життю і здоров'ю. Дорожня сітка та її споруди пристосовані для руху і маневрування сил і засобів для ліквідації наслідків аварій на об'єкті. Поблизу об'єкта, що проектується, відсутні небезпечні промислові об'єкти, які можуть стати причиною виникнення надзвичайної ситуації на будівельному майданчику.

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Сукупність проектних заходів з попередження аварій на ТДВ
«Березівський кар'єр»**

Види аварійних ситуацій	Комплекс заходів щодо попередження аварій	Комплекс заходів щодо ліквідації наслідків аварій
1	2	3
1. Пожежі, тління та загорання матеріалів	1.1. Зберігання горючих матеріалів, ГСМ та інших паливних матеріалів в спеціально встановлених для цього місцях, які обладнані спеціальним протипожежним інвентарем. 1.2. Періодична атестація персоналу за правилами протипожежної безпеки. 1.3. Використання системи попереджувальних знаків про заборону використання відкритого вогню та куріння в місцях, що призначені для зберігання ПММ та інших небезпечних горючих матеріалів.	1.1.1. Організація та здійснення гасіння пожеж силами спеціально навченого персоналу підприємства. 1.1.2. Прибирання території, на якій була пожежа, з використанням техніки самого підприємства. 1.1.3. Переатестація персоналу по протипожежній безпеці зі врахуванням як причин так і наслідків самих аварій.
2. Пожежі в виробничих будівлях та спорудах	2.1. Улаштування на території промплощадки протипожежного водопостачання та інвентаря. 2.2. Проведення періодичної атестації працівників за правилами протипожежної безпеки. 2.3. Обладнання будівель і споруд вогнегасниками та іншим протипожежним інвентарем.	2.1.1. Можливість аварійного знеструмлення аварійної будівлі чи споруди. 2.1.2. Організація гасіння пожежі силами спеціально навченого персоналу підприємства. 2.1.3. Комплекс заходів по організації ремонту аварійної будівлі та споруди.
	2.4. Перевірка справності устаткування здійснюється кожної зміни оператором, машиністом (чи водієм), щотижнево – механіком, а щомісячно – головним механіком.	2.1.4. Періодична переатестація персоналу по протипожежній безпеці з врахуванням як причин так і наслідків аварій та пожеж.

1	2	3
	2.5. Перевірка стану захисту від блискавок споруд і будівель. Розробка та виконання графіків огляду та випробувань протипожежного водогону та іншого устаткування.	2.1.5. Персонал підприємства, який прошов спеціальне навчання
3. Руйнування ліній електромереж (кабельних та повітряних).	Розташування ЛЕП в стороні від руху транспорту та технологічного устаткування. Огляд кожної зміни. Металеві і залізобетонні опори ЛЕП та металеві оболонки кабелів повинні бути заземлені. Перетягування гнучкого кабелю необхідно проводити механізмами, що виключають волок, злам або пошкодження кабелю.	Відключення аварійної ділянки ЛЕП від живильних мереж. Ремонт аварійної ділянки ЛЕП.
4. Раптове призупинення подачі електроенергії на підприємство під час робочої зміни.	Атестація персоналу за правилами експлуатації електроустановок, в тому числі при аварійних ситуаціях. Для кожної електроустановки повинні бути складені експлуатаційні схеми нормального та аварійного режиму роботи.	Персонал, який обслуговує електроустановки та електричне обладнання, зобов'язаний негайно перевести пускові пристрої електродвигунів та важелі управління в положення "СТОП" (нульове). А перед пуском здійснити перевірку готовності устаткування до роботи.
5. Можливе затоплення занурених насосних станцій.	Улаштування насосних станцій та водовідливних мереж резервними насосами. Облаштування насосних станцій і водовідливних установок системами автоматизації, що забезпечують контроль та аварійне відключення а також автоматичне включення резервного насоса замість того, який вийшов з ладу. Утеплення водовідливних установок та системи трубопроводів перед зимовим періодом.	Періодична перевірка можливості включення аварійних насосів. Здійснення очищення станції після відкачування води (або пульпи). Перевірка справності устаткування, яке перебувало в зоні затоплення.

1	2	3
	Розробка та виконання графіків періодичних випробувань як насосів так і самих трубопроводів.	
6. Зіткнення різного технологічного транспорту в межах гірничого або земельного відводу.	Будівництво кар'єрних доріг на бортах укосів з кам'яними бермами. Періодичні маркшейдерські перевірки відповідності фактичних параметрів кар'єрних доріг проектним. Рух на кар'єрних дорогах регулюється стандартними знаками. Обгін на кар'єрних дорогах заборонений. У зимовий період дороги систематично очищаються від льоду і снігу та посипаються піском, шлаком і гравієм. Швидкість і порядок руху транспортних засобів на кар'єрі встановлює адміністрація підприємства.	Усунення причин (в частині облаштування кар'єрних доріг), що призвели до ДТП. Періодична переатестація водіїв відповідно до правил дорожнього руху (з урахуванням причин і наслідків ДТП). Перегляд встановлених швидкісних режимів та параметрів руху в зоні ДТП з урахуванням причин та наслідків ДТП. Забезпечення контролю за технічним станом транспортних засобів посадовими особами автопарку компанії (або підрядника).
7. Падіння з бортів, уступів кар'єрів та відвалів технологічного транспорту.	Влаштування кам'яних бERM на узбіччях кар'єрних доріг. Регулювання руху на кар'єрних дорогах стандартними знаками, передбаченими "Правилами дорожнього руху". Розвантаження автотранспорту на відвалі тільки по призмі обвалення. Встановлення попереджувальних знаків на краю призми обвалення на території кар'єру та відвалу.	Усунення причин аварії (в частині облаштування кар'єрних доріг і робочих майданчиків). Уточнення параметрів призми обвалення за допомогою спеціалізованої організації. Переатестація транспортного персоналу відповідно до "Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом" з урахуванням причин і наслідків аварій.
8. Падіння з бортів, уступів кар'єрів та відвалів технологічного устаткування.	Контроль за дотриманням проектних параметрів робочих зон і виробок на уступах і відвалах. Здійснення пересування техніки згідно з проектом	Усунення причин аварії (в частині облаштування робочих майданчиків, бERM, вибоїв в зоні аварії). Переатестація персоналу гірничого цеху відповідно

1	2	3
	(паспортом) організації робіт. Забезпечити поперечний ухил робочої зони на бульдозерному відвалі не менше 3° від бровки укусу. Забороняється заїзд бульдозерів заднім ходом на брівку відвалу. Визначення допустимої відстані від краю колії бульдозера до краю робочого відкосу	до "Правил безпеки при відкритих гірничих роботах" з урахуванням причин і наслідків аварій. Перегляд гірничих паспортів з урахуванням причин і особливостей аварії.
9. Зсуви та обвали бортів та уступів кар'єрів відвалів.	Постійний візуальний та інструментальний контроль за станом бортів і уступів кар'єру і відвалу відповідно до вимог "Інструкції по спостереженню за деформаціями бортів, укусів і відвалів кар'єрів і розробці заходів щодо забезпечення їх стійкості". Проведення гірничого та екологічного моніторингу.	Огородження аварійної ділянки. Демонтаж обваленої породи гірничо-шахтною технікою компанії. Розробка заходів щодо забезпечення стійкості укусів уступів на аварійній ділянці. Перегляд гірничих паспортів в частині характеристик укусів бортів і уступів на кар'єрі та відвалі.

5.6. Охорона навколишнього середовища в межах

ТДВ «Березівський кар'єр»

Охорона надр в межах підприємства

Для захисту навколишнього середовища та надр передбачені наступні заходи:

1. Ґрунтово-рослинний шар розробляють та зберігають окремо і в подальшому наносять на землі, що підлягають рекультивації або на малопродуктивні землі з метою їх поліпшення.
2. Після завершення розробки запасів корисних копалин родовища проводиться рекультивація відпрацьованого простору кар'єрного поля, прилеглої до кар'єру території, а також промислового майданчика кар'єру.

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Відпрацювання запасів корисних копалин за площею та глибиною затверджених запасів.
4. Відвали тимчасово невикористаної мінеральної сировини, що має перспективу використання, формуються з урахуванням вимог охорони навколишнього природного середовища.
5. Кар'єрні води перед скиданням у місцеву гідрографічну мережу підлягають очищенню у спеціально побудованих ставках-відстійниках.
6. Для запобігання пилоутворенню в літній період кар'єрні дороги і вибої зрошуються водою.
7. Дотримання вимог спеціального дозволу на користування надрами № 3891 від 09.06.2006 р. та протоколу Державного комітету України з питань охорони навколишнього природного середовища від 22.11.2020 р. № 2777.

Гірничо-екологічний моніторинг при контролі за впливом на навколишнє середовище в межах підприємства

Гірничо-екологічний моніторинг здійснюють з метою зменшення шкідливого та негативного впливу гірничих робіт на природне навколишнє середовище, забезпечення безпечного, нешкідливого ведення гірничих видобувних та розкривних робіт та охорони надр шляхом інформаційного забезпечення управління у сфері комплексного та раціонального використання надр, охорони навколишнього природного середовища та промислової безпеки гірничих робіт.

Комплекс заходів з гірничо-екологічного моніторингу здійснюють в межах гірничих і земельних відводів, а також за їх межами в зонах шкідливого впливу гірничих робіт - в межах так званої санітарно-захисної зони. Перелік основних функціональних заходів гірничо-екологічного моніторингу на даному гірничому підприємстві подані в таблиці 5.2.

					КМ.ДР23.04.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перелік основних функціональних заходів гірничо-екологічного моніторингу в межах території ТДВ «Березівський кар'єр»

Перелік основних функцій та заходів гірничо-екологічного моніторингу в межах підприємства	Термін та періодичність здійснення заходів	
	Спостереження та облік	Прогнозування, моніторинг експертні оцінки,
1	2	3
1. Візуальне обстеження стану робочих та неробочих відкосів як на кар'єрі так і на відвалі сипких порід, експертні оцінки	1-2 рази в місяць	1-2 рази в місяць
2. Інструментальні спостереження за стійкістю робочих та неробочих відкосів як на кар'єрі так і на відвалі сипких порід, математичні розрахунки та прогнози що до стійкості відкосів при швидкості зміщення реперів на закладених спостережних станціях: - не менш 0,5 мм/добу; - 0,5-1,0 мм/добу; - більш 1,0 мм/добу;	1-2 рази на рік	1-2 рази на рік
3. Відбір проб для визначення запилення та загазованості повітря на кар'єрі, аналіз та прогнозування даних показників	1 раз в квартал	1 раз в квартал
4. Спостереження за забрудненням надр, атмосфери, поверхневих вод та геологічного середовища на кар'єрі та прогнозування ступеню його забруднення	1 раз в квартал	1 раз в квартал
5. Контроль за накопиченням та очищенням твердого осаду в водозбірниках та в ставку-відстійнику, складання прогнозів щодо кількості та інтенсивності опадів	1 раз в квартал	1 раз в квартал

1	2	3
6. Аналіз, облік та нормування експлуатаційних втрат корисної копалини в процесі її видобування	1 раз в місяць	1 раз в місяць
8. Аналіз та облік скидів поверхневих вод та викидів небезпечних і забруднюючих речовин в атмосферу, складання прогнозу можливих скидів та викидів	1 раз в квартал	1 раз в квартал
9. Облік земель, що порушені гірничими роботами в межах гірничого відводу	1 раз в квартал	1 раз в квартал

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Основні техніко-економічні показники видобування щебеню в умовах ТДВ «Березівський кар'єр» наведені в таблиці 6.1. а показники витрат та рентабельності в таблиці 6.2.

Таблиця 6.1

Основні техніко-економічні показники роботи підприємства ТДВ «Березівський кар'єр» за 2022 р.

Показники	Одиниці вимірювання	Величина
Річна продуктивність підприємства по щебеневій продукції	м ³	108000
Необхідний річний об'єм корисної копалини в щільному тілі	м ³	70560
Собівартість продукції – гранітний щебінь (Березівський граніт)	грн/м ³	38.76
Річна продуктивність праці одного працівника в натуральній формі	м ³ /чол	1420.8
Енергоємність продукції підприємства	кВт·год/м ³	24
Матеріалоємність продукції підприємства	-	0.78
Питомі амортизаційні витрати підприємства	грн/м ³	3.28
Сумарна кількість працівників підприємства	чол	62
Кількість основних робітників підприємства	чол	40
Кількість допоміжного персоналу підприємства	чол	10
Кількість ІТП (інженерно-технічний персонал) та службовців підприємства	чол	12

					КМ.ДР23.04.06.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Мартинчик І.К.			Економічна частина проекту			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.								1	11
Керівник		Панасюк А.В.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.									

Таблиця 6.2

**Показники витрат та рентабельності підприємства
ВАТ "Березівський кар'єр" за 2020 р.**

Витрати підприємства	Сума, грн.
Фонд зарплатні робітників гірничого цеху	222555,6
Фонд зарплатні робітників дробильно-сортувального цеху	161192,4
Фонд зарплатні робітників навантажувального цеху	91096,8
Фонд зарплатні робітників автомобільного гаражу	228314,4
Фонд зарплатні ІТП, службовців та допоміжного персоналу	372657,6
Відрахування з заробітної плати (37,00%)	398052,7
Амортизаційні відрахування	182654,4
Вартість електроенергії	441571,2
Вартість паливно-мастильних матеріалів	605977,2
Вартість проведення вибухових робіт	575769,6
Витрати за використання надр	29857,2
Додаткові витрати	167565,6
Всього витрат	3492112
Чистий прибуток	681404,4
Виручка від реалізованої щебеневої продукції (без ПДВ)	4415904
Рентабельність підприємства, %	23,4

У цій проекті ми визначили кошторис витрат на полігонометричну зйомку 2-го класу.

Кошторис - це документ, в якому представлені всі необхідні витрати на проведення як польових так і камеральних робіт, організацію і обслуговування виробництва на даному об'єкті.

Кошторис складається з використанням "Збірника укрупнених кошторисних цін на топографо-геодезичні та картографічні роботи", що був затверджений наказом Міністерства екології та природних ресурсів. Сам кошторис витрат на полігонометричну зйомку 2-го класу поданий в таблиці 6.3

					КМ.ДР23.04.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.3

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	72,89	5	364,44
0190	Установлення металевих пірамід	I	пункт	210,34	5	1051,68
01113	Виготовлення комплектів блоків для центрів У15Н		центр	97,76	5	488,82
01120	Виготовлення металевих пірамід		піраміда	1002,41	5	5012,04
01133	Закладення центрів на пунктах 4 класу, 1 і 2 розряду на незабудованій території	I	центр	115,81	5	579,06
01175	Вимірювання кутів і ліній на пунктах полігонометрії 1 і 2 розрядів при двох напрямках з пункту	I	пункт	84,29	5	421,44
03315	Технічне нівелювання	I	пог. км	37,28	1,8	67,12
061585	Опрацювання матеріалів полігонометрії 2 розряду		пункт	40,13	5	200,64
061593	Урівноваження координат пунктів 4 класу, 1 і 2 розрядів		пункт	12,37	5	61,86
061594	Складання каталогів координат і висот геодезичних пунктів 4 класу, 1 і 2 розрядів		пункт	4,58	5	22,92
061600	Попередні опрацювання матеріалів технічного нівелювання		км	9,61	1,8	17,30
061602	Урівноваження нівелірних мереж технічного нівелювання		пункт	5,6	5	28,00
141617	Складання технічних проектів та кошторисів	IV	проект	4742,4	1	4742,40
	Складання					
	технічних звітів:					
141623	Створення		пункт	13,68	5	68,40
	геодезичних мереж					
	згущення до 150					
	пунктів					
141633	Урівноваження та		пункт	2,04	5	10,20
	каталогізація					
	нівелірних мереж					

Загальна сума витрат на проектування мережі складе: 13108,32 грн.

					КМ.ДР23.04.06.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

ВИСНОВКИ

Наразі актуальним є питання оцінки достовірності маркшейдерських опорних мереж на гірничодобувних підприємствах регіону та ТДВ "Березівський кар'єр" зокрема, Тому, що останнє зрівнювання опорних мереж даних підприємств було виконане досить давно, а подекуди складає до 10 років. Попит на щєбінь зростає з кожним роком. Це пов'язано з тим, що збільшуються темпи видобутку на гірничодобувних підприємствах, прискорюється посування фронту видобувних та розкривних робіт, змінюються та ускладнюються гірничо-геологічні умови, а також суттєво збільшується глибина гірничих виробок.

Всі перераховані вище фактори можуть призвести до втрати або пошкодження частини пунктів опорних маркшейдерських мереж, а тому виникає необхідність реконструкції та аналізу точності побудованих або запроектованих маркшейдерських мереж.

Найкращим варіантом створення опорної мережі є метод полігонометрії, оскільки він є найпростішим у виконанні, більш універсальним, ніж інші методи, та дає можливість здійснювати знімання з мінімальною кількістю обладнання. Щоб уникнути значних помилок, необхідно дотримуватися кількох правил. При вимірюванні сторін полігонометрії уникайте переходу від дуже коротких сторін до найдовших. Кількість кутових і лінійних відхилень, близьких до граничних, не повинна перевищувати 10%.

Територія полів рідко буває рівною, на ній багато пагорбів і ям, тому перевищення між точками також варіюється від 0,5 до 5 м для даного поля. Рельєф і відстань між точками впливають на величину кута нахилу візирної осі. Виявлено закономірність, що зі збільшенням відстані між точками вплив висоти зменшується.

					КМ.ДР23.04.ВК.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Мартинчик І.К.			Висновки			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.								1	1
Керівник		Панасюк А.В.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.									

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакка М.Т. Організація і планування маркшейдерських та гірничих робіт. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 356 с.
2. Бакка М.Т., Шлапак В.О. Маркшейдерська справа: навчальний посібник. – Житомир: ВВ ЖДТУ, 2006. – 276 с.
3. Бакка М.Т., Кириченко М.Т. Основи маркшейдерської справи. Навчальний посібник. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2005. – 124 с.
4. Бакка М.Т., Назаренко В.О. Маркшейдерське забезпечення відкритих гірничих робіт. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.
5. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.
6. 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. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
9. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.
10. Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо - геодезичні та картографічні роботи - Київ, 2003. - 158 с.
11. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. ГКНТА-2.04-02-98 - К., 1999
12. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів. ГКНТА - 2.01.02-01-93. - К., 1994

					<i>КМ.ДР23.04.СЛ.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Мартинчик І.К.</i>			<i>Список літератури</i>		
<i>К. розділу</i>		<i>Панасюк А.В.</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Панасюк А.В.</i>					
<i>Н. контр.</i>		<i>Криворучко А.О.</i>					
<i>В.о.зав. каф.</i>		<i>Шлапак В.О.</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
						<i>1</i>	<i>2</i>
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27		

13. Analysis of Possibilities of Reclamation Waste Dumps after Coal Mining. World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium / Marschalko M., Niemiec D., Durćák J., Bulko R., Vlček J., 2015 – 17 с.

14. Тревого І.С., Шевченко Т.Г., Мороз О.І. Геодезичні прилади. Практикум: Навч. посібник / За заг. ред. Т.Г. Шевченка. - 2-ге вид., доп. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська Політехніка», 2010. - 236 с.

15. Шевченко Т.Г., Мороз О.І., Тревого І.С. Геодезичні прилади: Підручник / За редакцією Т.Г. Шевченка. - 2-ге вид., переробл. та допов. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська Політехніка», 2009. - 484 с.

16. Бакка М.Т.. Аналіз точності маркшейдерських мереж / Бакка М.Т., Назаренко В.О.: Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 166 с.

17. . Соболевський Р.В., Горелікова В.В., Ващук О.М./ Проектування і аналіз точності маркшейдерських мереж / Методичні вказівки, ЖДТУ, Житомир, 2012.- 93 с.

18. В.М. Грабовий / Геодезія. Навчальний посібник / Житомир, ЖДТУ, 2004. – 455 с.

19. Могильний С.Г., Войтенко С.П../Геодезія. Частина перша./Донецьк, 2003. - 451 с.

20. Іськов С.С. Котенко В.В. Маркшейдерські опорні мережі. Методичні вказівки. Житомир: ЖДТУ, 2013. – 34 с.

21. Іськов С.С. Маркшейдерські опорні мережі / С.С. Іськов. – Житомир : ЖДТУ, 2010. – 48 с

22. Островський А.Л. Геодезія : підручник. Ч. II / А.Л. Островський, О.І. Мороз, В.Л. Тарнавський. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 564 с.

23. Закон України про відходи // ВВР. – 1998. – №36-37, ст. 242. – 24 с.

					КМ.ДР23.04.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24. Положення з проектування гірничодобувних підприємств України та визначення запасів корисних копалин за ступенем підготовленості до видобутку / Затв. Наказом Мінпромполітики України. – К. 07.05.2004 №221. – 20 с.

25. Гірнича справа [Текст] : підруч. для учнів гірн. технікумів і студентів ВНЗ усіх спец. / В. Г. Блізнюков, С. О. Луценко, А. М. Пижик. - Вид. 3-тє, перероб. і допов. - Кривий Ріг : Чернявський Д. О. [вид.], 2014. - 424 с.

26. Відкриті гірничі роботи [Текст] : метод. вказівки до виконання курс. проекту для студентів напряму підгот. 6.050301 "Гірництво" / Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т" ; [уклад.: Косенко Т. В., Фролов О. О. ; відп. ред. В. Г. Кравець]. - Київ : НТУУ "КПІ", 2014. - 56 с.

27. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О. Фролов, Т.В. Косенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.

					КМ.ДР23.04.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

[illegible]

