

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Визначення доцільності та ефективності використання GNSS
приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в
умовах ТДВ “Березівський кар’єр”**

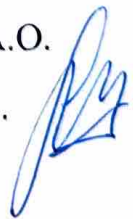
Виконав: студент 4 курсу,
групи ГГ-28
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма
«Гірництво»



Корніюк Володимир Олександрович

Керівник: Криворучко А.О.

Рецензент: Шлапак В. О.



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

Кафедра: маркшейдерії

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Спеціальність: 184 «Гірництво»

Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

“М”

(Прізвище та ініціали)

Мельник В.О.

11 лютого 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Корніюку Володимиру Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Визначення доцільності та ефективності використання GNSS приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

Керівник роботи к.т.н., доц. КРИВОРУЧКО Андрій

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

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

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи:

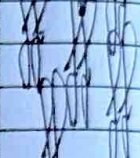
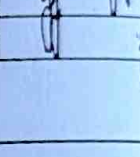
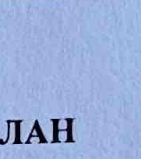
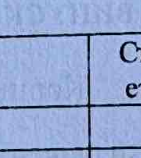
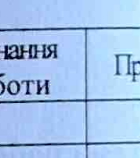
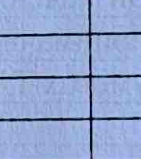
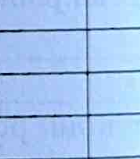
Робочий проект розробки Березівського-1 родовища гранітів ТДВ “Березівський кар’єр”, документація підприємства, графічні матеріали ТДВ “Березівський кар’єр”, геологічний Березівського-1 родовища гранітів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Технологія та основні параметри видобувних та розкривних робіт, порядок побудови планової опорної мережі, полігонометрія, нівелювання, зйомочні роботи у кар’єрі, визначення доцільності та ефективності використання GNSS приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

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

Зведено-суміщений план, геологічний розріз, технологічна схема розробки родовища, опорна мережа, доцільність та ефективність використання GNSS приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

6. Консультанти розділів роботи:

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

7. Дата видачі завдання 12.04.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

(підпис)

Корніюк В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Криворучко А.О.

(прізвище та ініціали)

Я, Корніюк Володимир Олександрович, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: **Визначення доцільності та ефективності використання GNSS приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в умовах ТДВ "Березівський кар'єр"** виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«19» 06 2024 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	9
1.1. Загальна характеристика родовища	9
1.2. Стратиграфія та літологія.....	10
1.3. Якісна характеристика корисних копалин	12
1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	15
1.5. Межі родовища та балансові запаси	18
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	19
2.1. Загальні положення.....	19
2.2. Розкривні роботи.....	21
2.3. Видобувні роботи.....	24
2.4. Відвалоутворення.....	30
2.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами	32
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	34
3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища	34
3.2. Створення опорної мережі та закладення відповідних геодезичних пунктів	34
3.3. Маркшейдерська опорна мережа ТДВ “Березівський кар’єр”	36
3.4. Топографічна зйомка кар’єру в масштабах 1: 1000 і 1: 2000	39
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ	40
4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві.....	40
4.2. Характеристика технічного оснащення маркшейдерської служби підприємства	42
4.3. Зйомочні роботи	43

					КМ.ДР24.07.ЗМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Карніак В.О.			Зміст	Літ.	Арк.
К. розділу		Крибаручко А.О.					Аркушів
Керівник		Крибаручко А.О.				1	2
Н. кантр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр. ГГ-28	
Зав. каф.		Шлапак В.О.					

4.4. Маркшейдерський контроль за параметрами бортів.....	44
4.5. Маркшейдерський контроль буровибухових робіт	45
4.6. Маркшейдерські роботи з обслуговування транспортних шляхів	47
4.7. Облік руху балансових запасів корисної копалини.....	49
4.8. Визначення доцільності та ефективності використання GNSS приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”	50
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	58
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	68
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	74
ДОДАТКИ.....	78

					КМ.ДР24.07.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

ТДВ “Березівський кар’єр” випускає щебінь фракційний: 5х10, 10х20; 20х40; 40х120, відсів і видобуває камінь бутовий. Послуги не надаються. Ринки збуту: шляхо-будівельні підприємства. Канали збуту і методи продажу - Житомирська область, самовивіз.

Види діяльності КВЕД:

- Видобуток піску, гравію, глини і каоліну
- Неспеціалізована оптова торгівля
- Добування декоративного та будівельного каменю, вапняку, гіпсу, крейди та глинистого сланцю
- Вантажний автомобільний транспорт
- Надання послуг в сфері видобутку інших корисних копалин
- Надання в оренду інших машин, устаткування і товарів
- Надання в оренду вантажних автомобілів
- Надання в оренду автомобілів і легкових автотранспортних засобів
- Надання в оренду та експлуатацію власного чи орендованого майна
- Допоміжна діяльність у сфері транспорту
- Транспортне оброблення вантажів
- Допоміжне обслуговування наземного транспорту
- Складування

Кар’єр розташований на сході села Березівки в Житомирському районі Житомирської області, Кар’єр Березівського-1 родовища граніту знаходиться приблизно за 18 кілометрів на захід від міста Житомир і за 0,5 кілометра на південь від автотраси Житомир-Звягель. Він виник на базі Березівського-1 родовища граніту. Територія кар’єру має розвинуту мережу доріг, які

					КМ.ДР24.07.ВС.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Карніюк В.О.			Вступ			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Крибаручко А.О.								1	3
Керівник		Крибаручко А.О.						«Житомирська політехніка», 184 «Грицимба», гр. ПГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

перетинаються автомагістралі різного рівня: державного (Київ – Варшава) та обласного (Коростень-звягель, Коростень - Овруч, Ігнатпіль-Усово, Коростень-Поліське). Асфальтові дороги з'єднують всі районні центри між собою та з обласним центром. Багато населених пунктів мають зв'язок з автомагістралями через дороги з покращеним покриттям, тоді як інші, зазвичай малі села, з'єднані ґрунтовими дорогами, які можуть бути важкопрохідними в дощовий період. Місто Коростень є важливим залізничним вузлом, через який пролягають декілька ліній залізниць, включаючи Київ - Ковель, Новоград-Волинський - Коростень та Житомир - Овруч. Також на території кар'єру пролягає залізнична гілка Овруч - Білокорівичі. Район має розгалужену гідрографічну мережу, у тому числі річку Уж з її притоками Жеревом та Норинню. Течія річки визначена нахилом місцевості в північно-східному напрямку. Самі ж долини річок характеризуються пологими берегами та помірно звивистими руслами, іноді досягають ширини до 1 км в місцях з м'якими породами та 10-20 м на порогах. Всі великі річки мають терасовані долини.

Характер живлення річок у районі є мішаним з переважним внеском снігових вод. Підземні та дощові джерела забезпечують близько однакову частку водного поживлення.

Настання льодоставу на річках зазвичай відбувається в кінці листопада або на початку грудня. Середня тривалість періоду з льодом становить 3-4 місяці, при середній товщині льоду від 0,2 до 0,4 метра.

Клімат у цій області є помірно-континентальним з теплим та вологим літом і відносно м'якою зимою, яка часто хмарна. Середня багаторічна температура в найхолодніший місяць (січень) становить приблизно -6°C, а в найтепліший (липень) +19°C. Середня річна температура повітря коливається від +6°C до +7°C. Найнижчі температури спостерігаються у січні та лютому і можуть сягати -30°C. Сніговий покрив утримується рівномірно (10-30 см)

					КМ.ДР24.07.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

протягом 95-110 днів, але його стійкість порушується через часті танення. Глибина промерзання ґрунтів змінюється від 10 до 70 см.

Висока кількість опадів у поєднанні з відносно малою розчленованістю поверхні Поліської низовини сприяє формуванню багатьох боліт, які покривають близько 23% території. Однак у останні десятиріччя їх кількість зменшується, переважно через осушення, що спричиняє перетворення боліт на луки.

У районі робіт поширені дерново-слабопідзолисті та дерново-середньопідзолисті ґрунти, іноді зустрічаються торфоболотні ґрунти, їх природна родючість невелика.

Помірний та вологий клімат сприяє розвитку різноманітної рослинності, яка багата і різноманітна.

Тваринний світ цієї області відповідає типовому для лісової зони. Тут зареєстровано понад 60 видів ссавців, близько 100 видів птахів та 10 видів земноводних.

Метою роботи є визначення доцільності та ефективності використання GNSS приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”.

					КМ.ДР24.07.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальна характеристика родовища

Кар'єр Березівського-1 родовища знаходиться у східній частині села Березівки. Геологічно воно вписується у північно-західну частину Українського кристалічного щита, в межах саме південно-західної частини так званого Коростенського плутону (рис.1.1).



Рис.1.1. Березівське-1 родовище гранітів ТДВ “Березівський кар’єр”

Це родовище гранітів характеризується стабільною геологічною будовою, включаючи четвертинні піщано-глиняні відклади, кислі кристалічні породи верхнього протерозою та їхні вивітрені продукти. Серед корисних копалин на цьому родовищі особливо цінними є вивітрювані та свіжі граніти. Щодо порід розчленованого розкриву, вони включають ґрунтово-рослинний шар, пісок із домішками суглинку.

					КМ.ДР24.07.01ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Геологічна характеристика родовища		
Студент		Карніак В.О.					
К. розділу		Криворучко А.О.					
Керівник		Криворучко А.О.					
Н. контр.		Криворучко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Архувів
						1	10
					«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр. ГГ-28		

Щодо скельних розкривних порід, вони представлені жорствою граніту та порушеним вивітрюванням граніту. Потужність розкривних порід на цьому родовищі коливається від 3,5 до 15,7 метрів, з середньою величиною 9,6 метра. В загальному середня потужність гранітів (корисної копалини), виміряної до відмітки +102 метри (відмітка підрахунку запасів), знаходиться в діапазоні від 41,0 до 104,5 метрів. Кислі породи переважно представлені рапаківіподібними гранітами та граніт-порфірами коростенського комплексу.

Граніти з Березівського родовища відзначаються високим рівнем тріщинуватості, головним чином це стосується тріщин, утворених вивітрюванням. Ці граніти не підходять для видобутку блоків. За наданими даними, їх класифікують як граніти 1 групи, і вони можуть бути використані у вигляді щебеню та каміння для будівельних робіт.

Усереднений розріз Березівського-1 родовища приведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Зведена стратиграфічна колонка родовища

№ п/п	Вік порід, індекс порід	Загальна характеристика	Потужність, м від – до	Середня потужність
1	2	3	4	5
1	eH	Ґрунтово-рослинний шар.	0,1-0,4	0,25
2	f,lgP _{ndn}	Піски кварцові, червоно-жовто-бурого кольору, сильно глинисті різнозернисті, з лінзами піщанистого суглинку та з дрібною галькою гранітів.	0,1-13,3	7,1
3	Mz-Kz	Жорства і вивітрілі граніти часто каолінізовані бурувато-сірого кольору	1,3-4,3	2,4
4	γPR _{2ks}	Граніт червоно-сірого, червоно-бурого, рожево-сірого кольору біотитові середньо-крупнозернисті, рапаківіподібні тріщинуваті, масивні.	41,0–104,5	68

1.2. Стратиграфія та літологія

Дослідження геології району розпочалося з метою вивчення стратиграфії, тектоніки та розповсюдження корисних копалин в межах Українського

					КМ.ДР24.07.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кристалічного щита.

Березівське-1 родовище гранітів знаходиться у північно-західній частині Українського кристалічного щита, в межах Кіровоградсько-Житомирського інтрузивного комплексу. Його геологічний склад включає четвертинні піщано-глинисті відклади, неогенові породи, кору вивітрювання кристалічних порід та докембрійські утворення, що складаються з гранітів кіровоградсько-житомирського типу. За межами родовища розташовані найдавніші утворення - біотитові гнейси.

При аналізі геологічної будови Березівського-І родовища варто зазначити його відносну одноманітність. Корисна копалина родовища - це незмінені та вивітрені граніти, які є масивними, міцними, сірими, дрібно- та середньозернистими породами докембрійського віку, що покриті піщано-глинистими відкладами четвертинного віку та вивітряними породами земної кори.

Граніти родовища відрізняються значною тріщинуватістю, переважно внаслідок тріщин відколу та вивітрювання, особливо розвиненими у верхній зоні гранітного масиву, де знаходяться вивітрені граніти.

Розкривні породи родовища представлені ґрунтово-рослинним шаром, глинистими дрібнозернистими пісками, глинами, каолінами, сланцями та вивітряними гранітами. Товщина розкривних порід, за попередніми даними, варіюється від 7 до 42 метрів.

Вивітрені граніти, хоча зазнали впливу вивітрювання, все ще відрізняються високою міцністю, меншою тріщинуватістю та темнішим кольором мінералів. Вони використовуються для будівництва будинків та виробництва щебеню. Товщина вивітрянних гранітів родовища досягає 10,9 метрів.

Незмінені граніти є дуже міцними, щільними, масивними або слабосмугастими породами сірого кольору. А сам перехід від доволі слабо вивітрянних гранітів до вже незмінених відбувається поспугово.

					КМ.ДР24.07.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Якісна характеристика корисних копалин

Корисна копалина утворена як зачепленими вивітрюванням так й свіжими гранітами коростенського комплексу середньопротерозойського віку.

Для повного вивчення якості сировини за роки розвідки та під час розвідки проводилися наступні дослідження та випробування відповідно до вимог "Інструкції щодо застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр для родовищ будівельного і облицювального каменю":

- Петрографічна характеристика граніту;
- Хімічний склад граніту;
- Мінералогічна характеристика граніту;
- Фізико-механічні випробування щебню, що одержаний після переробки граніту;
- Фізико-механічні випробування граніту;
- Фізико-механічні випробування відсіву, що одержаний після переробки граніту;;
- Радіаційно-гігієнічна оцінка граніту.

Граніти мають червоно-сірий або рожево-сірий колір, є біотитовими, середньо-крупнозернистими, рапаківіподібними та щільними масивами, які в верхній частині можуть бути тріщинуватими. Під мікроскопом вони виявляють гранітову структуру, іноді з порфіровидною основною масою.

Калій польовий шпат утворює ксеноморфні зерна мікроклін-пертити різного розміру, від 0,5-3 мм у основній масі до 5-7 мм у порфіровидних виділеннях і крупнозернистих гранітах. Деякі ділянки масивів можуть бути політизовані, іноді здвійниковані.

Плагіоклаз зберігається у реліктових зернах і, внаслідок метасоматозу, перетворюється з основного олігоклазу до альбіту, часто відзначається політизацією і слабкою серитизацією. В незмінених ділянках можна помітити полісинтетичні двійники. Загалом, форма зерен плагіоклазу призматична або

					КМ.ДР24.07.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

таблична.

Кварц присутній у ізометричних зернах, розмір яких коливається від 0,5 до 2 мм до 4-6 мм. Зерна можуть бути ідіоморфними, гіпідіоморфними або ксеноморфними.

Біотит зустрічається у ксеноморфних реліктових зернах, які серицитизовані.

Мінералогічний склад вивчався до розвідок 1960 року та в період з 1974 по 1978 роки і характеризується такими основними показниками:

- Калішпат - від 20 до 75%;
- Плагіоклаз - від 3 до 55%;
- Кварц - від 10 до 50%;
- Біотит - одиночні зерна складають 8%;
- Рогова обманка - від 0 до 0,1%;
- Амфібол - від 0 до 5%;
- Вторинні мінерали - від 0 до 1,4%;
- Акцесорні мінерали - одиночні зерна становлять 1%.

Хімічний склад порід

Хімічний склад порід Березівського вказаний у таблиці 1.2

Таблиця 1.2

Хімічний склад порід Березівського-1 родовища

Компоненти	Показники за результатами робіт
SiO ₂	72,13 – 74,60
Al ₂ O ₃	11,87 – 12,87
Fe ₂ O ₃	3,38 – 4,65
TiO ₂	0,26 – 0,34
CaO	0,42 – 0,98
MgO	0,10 – 0,40
SO ₃	слід – 0,03
K ₂ O	5,14 – 5,58
Na ₂ O	2,75 – 2,97
В.П.П.	0,22 – 0,94

					КМ.ДР24.07.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізико-механічні властивості корисної копалини

Випробування кристалічних порід проводились у 2012 р. та наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Результати фізико-механічних властивостей свіжих гранітів

Фізико-механічні властивості	Показники
Дійсна густина, кг/см ³	2630-2650
Середня густина, кг/м ³	2605-2629
Пористість загальна, %	0,57-1,28
Водопоглинання, %	0,08-0,26
Границя міцності на стиск: кгс/см ²	
- у повітряно-сухому стані	1613-2201
- у водонасиченому стані	1438-2380
- після визначення морозостійкості	1348-1949
Коефіцієнт зменшення міцності при насиченні водою	0,88-0,95
Марка породи за міцністю	1400
Втрата міцності після 50 циклів заморожування	6,5-17,2
Марка породи за морозостійкістю	F 50

Фізико-механічні характеристики щебеню

Дослідження щебеню для будівельних потреб проводилися на різних етапах вивчення родовища із свіжих та вивітрених гранітів, що виготовлялися у лабораторії із зразків, взятих з кернових свердловин. Щебінь аналізувався за розмірами фракцій 20-40 мм, 10-20 мм, 5-10 мм. Результати випробування фізико-механічних властивостей щебеню зі свіжих гранітів подані у таблиці 1.4 за розміром фракції 10-20 мм.

Таблиця 1.4

Результати дослідження фізико-механічних властивостей щебеню

Фізико-механічні властивості	Показники за результатами робіт
Вміст пиловидних та глинистих часток %	0,1
Водопоглинання %	
Вміст зерен пластинчастої та голчастої форми %	12-13
Вміст зерен слабких порід, %	2,1-2,2
Дробильність на стиск в циліндрі	16-17
Марка за дробильністю	1000-1200

Стиранність у поличному барабані	19-20
Марка за стираністю	Ст-I
Опір удару на копрі ПМ	
Марка по удару	
Втрата маси після 50-ти циклів заморожування, %	3,3-3,4
Марка за морозостійкістю	F 50
Втрата маси після 15-ти циклів заморожування у розчині сірчано-кислого натрію, %	4,3-4,4
Марка за морозостійкістю	F 150

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

У гідрогеологічному контексті Березівське родовище граніту знаходиться у межах гідрогеологічного району четвертого порядку, який переважно займає північну частину Українського кристалічного щита. Цей район відрізняється невеликою глибиною залягання кристалічних порід верхнього протерозою, які в основному покриті флювіогляціальними відкладами четвертинного віку та алювіальними формуваннями у долинах річок. Переважна частина підземних вод приурочена до зони тріщин кристалічних порід та алювіальних відкладів четвертинного віку. Останні майже у всіх місцях перекриваються суцільними шарами формувань протерозою. Підземні води переважно належать до кристалічних порід та покриваючих їх розлучених відкладів, які гідравлічно пов'язані між собою, утворюючи єдиний водоносний комплекс із зонами інтенсивного водообміну. Хімічний склад підземних вод характеризується наявністю гідрокарбонатів, сульфатів, калію та магнію, з мінералізацією навколо 0,195 г/л, при цьому води доволі м'які. Одне з найближчих сіл знаходиться на відстані не менше 1,5 км, тому при максимальному розвитку гірничих робіт точки водопостачання населення (колодязі) не будуть піддані впливу водозниження. Водоносний горизонт у алювіально-болотних відкладах голоцену має обмежене розповсюдження, переважно в руслах невеликих струмків. Товщина водно-вмісних відкладів не перевищує 1 метра і складається переважно з пісків, іноді з мулистих пісків із гумусовими вкрапленнями. Коефіцієнт фільтрації та водопроникність залежать від ступеня

					КМ.ДР24.07.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

замуленості піскуватих відкладів і змінюються від 0,25 до 0,002 м/д. Рівень підземних вод розташований на глибині до 1,1 метра, і є безнапірним. Щодо хімічного складу вод, вони відносяться до гідрокарбонатних кальцієвих і магнієво-кальцієвих (за регіональними даними). На досліджуваній ділянці водоносний горизонт у алювіально-болотних відкладах не має практичного значення.

Водоносний шар у флювіогляціальних відкладах середнього неоплейстоцену (fPII) практично вельми поширений в межах області досліджень, проте він варіюється за товщиною, складом і вмістом води. У розрізі флювіогляціальних відкладів можна спостерігати різне чергування піску та глини, іноді зі зламками кристалічних порід. Глини переважно лежать у нижній частині розрізу, безпосередньо над корою вивітрювання кристалічних порід. Водоносний шар, як правило, не має значного напору, хоча місцями локальні підвищення напору можуть бути спричинені шарами глини в розрізі. Рівень ґрунтових вод перебуває на глибині 2-4 метри. Коефіцієнт фільтрації супіщаних відкладів зазвичай не перевищує 0,55 м/добу, а потужність шару коливається в межах від 1,55 до 10,6 метрів. Щодо четвертинних відкладів, що лежать на кристалічному фундаменті, вони складаються, переважно, з піску, глини та піщано-глинистих сумішей, іноді зі зламками кристалічних порід. На досліджуваній території вміст води в цих відкладах відносно невеликий, а головною джерело води є тріщинуваті кристалічні породи.

Таблиця 1.5

Хімічний склад підземних вод

Вміст компонентів, мг/дм ³							рН показник
мініралізація, мг/дм ³	HCO ₃	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺	
821,3	317,4	124,4	92,4	100,3	26,8	125,5	7,7

За хімічним складом підземні води флювіогляціальних відкладів

					КМ.ДР24.07.01.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

відносяться до гідрокарбонатних кальцієвих з мінералізацією навколо 0,8 г/дм³. Жорсткість води становить 7,3 мг-екв/дм³, рН – 7,3. Нітрати також присутні в доволі значній кількості, досягаючи 36,0 мг-екв/дм³.

Живлення водоносного шару відбувається за рахунок просочення атмосферних опадів.

Водоносний шар у флювіогляціальних відкладах середнього неоплейстоцену має доволі обмежене значення в районі родовища. У деяких випадках він використовується за допомогою шахтних колодязів у селах, хоча якість води дозволяє використовувати її переважно для технічних цілей.

Водоносний шар тріщинної зони кристалічних порід докембрію є поширеним практично всюди. Вміст води у гірських породах залежить від ступеня їх тріщинуватості. Глибина підземних вод коливається від 0,56 до 13,4 метрів при різних висотах над рівнем моря.

Свердловини, які знаходяться на вододілах, іноді майже не мають води.

Зазвичай тріщинні води є прісними з мінералізацією від 0,08 до 0,5 г/л і м'якими з жорсткістю від 1,06 до 5,6 мг/екв. Хімічний склад води може бути гідрокарбонатним кальцієвим, кальцієво-натрієвим або гідрокарбонатним кальцієво-магнієвим.

Середньорічна кількість опадів у районі гірничих робіт становить 579 мм. У деякі літні дні можливі значні зливи, коли опади можуть досягати 85 мм за добу.

Наразі водозбірна площа кар'єру по верхній бровці розкривного уступу приблизно складає 41,8 гектари.

Притік води в кар'єр від атмосферних опадів складає 8,5 м³/год.

Водопритік в кар'єр від підземних вод, за даними багаторічних спостережень, становить близько 10 м³/год або 240-360 м³/добу.

Нормальний годинний притік атмосферних і підземних вод в кар'єр приблизно складає 18,5 м³/год, або 441,8 м³/добу.

					КМ.ДР24.07.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5. Межі родовища та балансові запаси

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

Балансові запаси граніту Березівського-І родовища складають по категоріям:

A – 1431 тис.м³.

B – 3326 тис.м³.

C₁ – 7445 тис.м³.

$$A+B+C_1 = 12184 \text{ тис.м}^3.$$

Кількість показники запасів гранітів на 01.01.20203 р. наведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Запаси гранітів Березівського-1 родовища на 01.01.2023

Категорія запасів	Запаси на 1.01.2023 р. тис. м ³
A	9,0
B	1275,4
C ₁	72732,5
A+B+C ₁	8566,9

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні положення

На території родовища знаходиться активний кар'єр площею 41 гектарів. Глибина розрізу кар'єру становить +142 метри, а проектна відмітка складає +102,0 метра. Абсолютні відмітки поверхні корисної копалини в межах сучасної площі родовища знаходяться в інтервалі від 203,1 м до 141,7 м.

Розкривні породи, що зустрічаються на родовищі, включають піски, суглинки та тверді кристалічні породи, а також вивітрілі граніти. Корисною копалиною на цьому родовищі є різновиди граніту.

Граніти Березівського родовища мають властивості, що роблять їх придатними для виготовлення щебеневої продукції з точки зору фізико-механічних характеристик. Інженерно-геологічно досліджені граніти родовища виявилися стійкими, тому жодних особливих заходів з підвищення стійкості бортів кар'єру не потрібно проводити.

Під час експлуатації родовища очікується водопритік у кар'єр, який на кінець експлуатації розраховується на 1644 кубічних метри на добу. Для забезпечення відведення води використовується водозбірник із поверхневим насосом, розташований у північно-західній частині кар'єру, з подальшим скиданням води у відстійники.

Система розробки родовища є транспортною та багатоуступною, з паралельним просуванням фронту робіт та розташуванням відвалів поза межами робочої зони.

Видобуток корисної копалини здійснюється за допомогою буровибухових робіт методом свердловинних зарядів, а перевезення гірничої маси забезпечується автосамоскидами. Родовище готове до проведення гірничих робіт.

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Карніюк В.О.			Гірни́чо- техноло́гічна части́на			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Криворучко А.О.								1	15
Керівник		Криворучко А.О.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр. ГГ-28			
Н. кантр.		Криворучко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

Технологія підготовки гірських порід до видобутку полягає в розпушенні гранітів у гірському масиві за допомогою буровибухового способу, використовуючи свердловинні заряди діаметром 152 міліметри. Для проведення буріння свердловин використовуються бурові верстати відомої фірми "Atlas-Corpo" моделі ROC-L-8(25). Негабаритні породи розробляються шпуровими зарядами або гідромолотами, які встановлені на екскаваторі Volvo 360B. Розбирання навал гірської маси та її навантаження здійснюються екскаватором ЕКГ-5А та автонавантажувачем Komatsu WA-600-6. Для виконання допоміжних завдань, таких як зачищення укосів, підбір обробленого матеріалу та роботи у важкодоступних місцях, використовується дизельний екскаватор Hitachi ZX 450-3. Очищення підшви, розробка та будівництво відвалів виконуються з використанням бульдозерів на базі Т-130. Для транспортування гірничої маси до дробильно-сортувального комплексу використовуються автосамоскиди БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540 .

Відвал для розкривних порід, які залишилися у межах кар'єру, розташований вздовж північно-західного борту кар'єру з площею 5,54 гектара, та відвал №2 на південь від родовища на відстані 500 метрів від південного борту кар'єру з площею 7,62 гектара. Гірничу масу з кар'єру транспортують на первинне дроблення на дробильно-сортувальний комплекс. До розкривних порід відносяться ґрунтово-рослинний шар, піски, суглинки, жорсткі кристалічні породи та вивітрілі граніти. Середня потужність розкривних порід складає 9,9 метрів.

Графік роботи та ефективність кар'єру

На Березівському кар'єрі встановлений графік роботи з перервами, який передбачає два вихідних дні. Загальна кількість робочих днів на рік становить 260, і кількість змін на добу складає 2.

Продуктивність кар'єру по видобутку гірничої маси визначається вагою, яка становить 2630 тисяч тон, включаючи 1841 тисячу тон щебню та 789 тисяч тон відсіву. Для визначення обсягів видобутку гірничої маси в твердому стані

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для виробництва 2630 тисяч тон щебеневої продукції використовуються наступні дані:

- 1,45 тон на метр кубічний - насипна маса щебню,
- 1,50 тон на метр кубічний - насипна маса відсіву,
- 0,35- коефіцієнт виходу відсіву з гірничої маси за прийнятою технологією переробки гранітів.

Робочий режим кар'єру прийнято цілорічним і синхронним із роботою заводу, Детальна інформація щодо продуктивності та режиму роботи кар'єру наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Дані про продуктивність і режим роботи кар'єру.

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Розкривні породи	Добування корисної копалини
1	Річна продуктивність в твердому стані	тис.м ³	305	1000
2	Режим роботи		сезонний	цілорічний
3	Ефективний фонд роботи заводу на рік	годин.	—	8760
4	Число робочих днів за рік	день	200	365
5	Кількість змін за добу	змін	1	3
6	Тривалість зміни	год.	8	8
7	Продуктивність:			
8	- добова	м ³	1525	2778
9	- змінна	м ³	1525	1389

Проектний термін відпрацювання родовища складас – Т = 30 років.

2.2. Розкривні роботи

Розкривні породи на родовищі включають ґрунтово-рослинний шар товщиною від 0,01 м до 0,45 м, що покриває частину родовища, а також піски, суглинки та жорстко кристалічних порід. Породи пухкого розкриву відносяться до III групи за важкістю екскавації згідно з ЕНВ-88.

В межах технічної межі родовища залишкова площа розкривних порід на момент завершення видобутку становить 265,518 тис. м². Ця область включає

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

грунтово-рослинний шар площею 49,5 тис. м³ та самі розкривні породи обсягом 2385 тис. м³, загалом у обсязі 2435 тис. м³.

Відповідно до технічного завдання, розкривні роботи розробляли починаючи із першого року протягом десяти років і проводитимуться 210 днів на рік по одній зміні тривалістю 8 годин. Об'єм розкривних порід складатиме 2434 тис. м³. Річний обсяг видобутку розкривних порід становитиме 305 тис. м³. Розробку розкривних порід виконуватимуть дизельним екскаватором Hitachi ZX 450-3 на одному робочому горизонті, допоміжні роботи виконуватимуться бульдозером Т-170 або Т-130, а перевезення розкриття до відвалу здійснюватимуться автосамоскидами КрАЗ.

Грунтово-рослинний шар вилучатиметься окремо від інших порід розкриття. Спочатку його селективно знімають бульдозером Т-170 або Т-130 у тимчасові бурти розмірами до 100 м по довжині, 8 м по ширині і 1,5-2,0 м по висоті. Після цього грунтово-рослинний шар з тимчасових навалів навантажують екскаватором Hitachi ZX 450-3 та вивозять на рекультивацію відвалів розкривних порід.

Пухкі розкривні породи видобуваються одним уступом і вивозяться до зовнішнього відвалу.

Вивітрені граніти з скельного розкриття будуть видобуватись окремо від пухких розкривних порід за допомогою буровибухового методу і вивозитись на площу майбутнього відвалу пухких розкривних порід для зміцнення стійкості відвалу і запобігання засміченню пухких порід водою. Обсяг цих розкривних порід становить 506 тис. м³, і їх буде перероблено на щебінь, що можна використовувати для укладання неасфальтованих доріг у районі і на власних дорогах підприємства.

Для екскавації порід розкриття використовується екскаватор фірми "Hitachi" моделі 450-3. Продуктивність цього екскаватора згідно з ДБН Д.2.2-1-99, табличними даними для порід III групи, складає 904 м³ за зміну. Розрахункова тривалість роботи для видобутку річного обсягу розкривних

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порід 305 тис. м³ складе 169 змін за рік. Обсяг пухких розкривних порід у кузові автосамоскиду КрАЗ визначаємо за формулою:

$$V_k = \frac{P_a}{j_\Gamma} \quad (2.1)$$

Де V_k – об'єм ґрунту в кузові автосамоскиду, м³,

P_a – вантажопідйомність автосамоскиду, 16 т,

j_Γ – об'ємна вага ґрунтово-рослинного шару, 1,2 т/м³

$$V_k = \frac{16}{1,2} = 13,3 \text{ м}^3$$

Але об'єм кузова автосамоскидів фіксований і становить 8 м³, що визначає обмеження на перевезення розкривних порід, ґрунтово-рослинного шару та корисної копалини. У робочому проекті приймається, що перевезення відбуватиметься по об'єму кузовів автосамоскидів – 8 м³. Розкривні роботи планується виконувати одним уступом шириною до 10 м, який охоплюватиме територію родовища, вказану на листі ТГ-7. Для видобутку розкривних порід необхідно мати два екскаватори "Hitachi" моделі ZX 450-3 та вісім автосамоскидів КрАЗ або еквівалентні за параметрами.

Технічну продуктивність екскаватора Hitachi ZX 450-3 розраховують за наступною формулою:

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

де E – об'єм ковша екскаватора Hitachi ZX 450-3, $E=1,5$ м³;

$T_{ц.p.}$ – тривалість робочого циклу екскаватора, $T_{ц.p.}=21$ с;

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

κ_ϕ – коефіцієнт вибою, $\kappa_\phi=0,85$.

$$P_{e.mex.} = \frac{3600 \cdot 1,5}{21} \cdot 0,97 \cdot 0,85 = 212 \text{ м}^3/\text{год}$$

Змінна експлуатаційна продуктивність:

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

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

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{в.е.}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі протягом робочої зміни,
 $K_{в.е.}=0,65$

$$P_{е.зм.} = 212 \cdot 8 \cdot 0,65 = 1102,4 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Річна продуктивність:

$$P_{е.р.} = P_{е.зм.} \cdot N_{д.} \cdot n_{зм} \quad (2.4)$$

де $N_{д.}$ – кількість робочих днів на рік, $N_{д.}=260$ днів;

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

$$P_{е.р.} = 1102,4 \cdot 260 \cdot 2 = 573\,248 \text{ м}^3/\text{рік}$$

2.3. Видобувні роботи

На Березівському родовищі корисна копалина представлена вивітряними гранітами та незмінними гранітами, що відповідають вимогам ДСТУ та можуть бути використані для будівельних цілей. Середня товщина корисних копалин по родовищу складає 92 м. За умовами залягання та якості сировини родовище віднесено до 1 групи. Згідно класифікації породи родовища віднесено до IX-X групи із коефіцієнтом міцності $f = 13-15$ за Протод'яконовим, а розробка можлива за попереднім розпушенням буровибуховим методом. Після розпушення корисні копалини відносяться до III групи за складністю екскавації за класифікацією ЕНВ 1971 року.

З урахуванням фізико-механічних властивостей корисної копалини, прийнятої системи розробки родовища та вимог технічного завдання, видобування корисних копалин буде проводитися за попереднім розпушенням масиву буровибуховим методом, а потім навантажуватися екскаватором в автосамоскиди для подальшого вивезення на щебеневий завод для подальшої переробки.

Буріння робочих блоків та буріння підшви буде виконуватися буровими верстатами фірми "Atlas-Corpo" моделі ROC-L-8 (250; розробка негабариту – гідравлічним екскаватором Hitachi ZX 450 - 3 із гідромолотом моделі Soosan – SB140TS - P). Вибухові роботи будуть проводитися за типовим проектом та

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

з відповідними дозволами, під наглядом спеціалізованих організацій. Навантаження гірничої маси виконуватиметься екскаватором ЕКГ – 5А та автонавантажувачем Komatsu WA – 600 - 6, а перевезення - автосамоскидами БелАЗ – 7522 та БелАЗ - 7540. Допоміжні роботи будуть виконуватися бульдозером Т-170 чи Т – 130.

Розкривні роботи будуть проводитися по одному горизонті дизельним екскаватором Hitachi ZX 450 - 3, бульдозером Т – 170, а перевезення розкривних порід у відвал сипких порід - автосамоскидами КрАЗ – 65101.

Важливим і найефективнішим методом підготовки скельних та напівскельних порід до видобутку є подрібнення масивів з використанням буро-вибухових робіт. Ці роботи передують наступним технологічним процесам відкритої розробки та в значній мірі визначають продуктивність гірничо-транспортного устаткування, безпеку праці та економічність відкритих робіт в цілому.

На сучасних кар'єрах вибухові роботи становлять один із ключових технологічних процесів. Ступінь подрібнення масиву граніту вибухом повинна відповідати потужності та параметрам застосованого устаткування.

Основними вимогами до буро-вибухових робіт є:

- Забезпечення потрібного ступеню подрібнення.
- Мінімізація кількості негабаритних шматків породи.
- Рівномірність подрібнення.
- Збереження кучності розвалу підірваної гірничої маси.
- Задані відмітки й форма площадок та укосів уступів.
- Забезпечення достатнього обсягу гірничої маси для безперебійної роботи циклічних навантажувальних гірничих машин (екскаваторів типу мехлопата).

Вибухові роботи здійснюють за методом неелектричної системи ініціювання "Імпульс". Основним методом є свердловинний заряд. Заряди вибухової речовини розміщуються у вертикальних свердловинах глибиною до

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 метрів та більше. Стандартна серія включає приблизно 88 свердловин глибиною 12,5 метрів з перебудом близько 1,4 метра.

Питому витрату вибухової речовини для досягнення необхідного ступеня подрібнення за виходом крупних шматків у розвалі порідної маси визначаємо за наступною формулою:

$$q_p = 0,13\rho\sqrt[4]{f}(0,6 + 3,3d_3d_o)\left(\frac{0,5}{d_k}\right)^{\frac{2}{5}}k_{ep}, \quad (2.5)$$

де ρ – густина породи ($\rho = 2850 \text{ кг/м}^3$ або $2,85 \text{ т/м}^3$);

f – коефіцієнт міцності порід за Протод'яконовим ($f = 10-11$);

d_3 – діаметр заряду за діаметром долоту ($d_3 = d_o \cdot k_p = 0,215 \cdot 1,08 = 0,22 \text{ м}$);

де d_o – діаметр бурового інструменту ($d_o = 0,165-0,250 \text{ м}$);

k_p – коефіцієнт розбурення ($k_p = 1,06-1,085$);

d_o – середній розмір окремої в масиві ($d_o = 0,8 \text{ м}$);

d_k – потрібний граничний розмір кондиційного шматка породи ($d_k = 0,8-0,9 \text{ м}$);

k_{ep} – коефіцієнт переходу від еталонної ВР до іншого типу ВР ($k_{ep} = Q_e/Q_\phi$, де Q_e і Q_ϕ – теплота вибуху відповідно еталонної ВР і тієї, яку застосовують), ($k_{ep} = 1$).

$$q_p = 0,13 \cdot 2,82\sqrt[4]{10}(0,65 + 3,31 \cdot 0,23 \cdot 0,8)\left(\frac{0,5}{0,8}\right)^{0,4} 1 = 0,368.$$

При багаторядному висаджуванні зарядів питома витрата ВР щодо другого та послідовних рядів свердловин приймаємо більшою на 11-15%.

$$q_p^{II} = q_p \cdot (1,11...1,155); \quad (2.6)$$

$$q_p^{II} = 0,364 \cdot 1,15 = 0,4179.$$

Маючи значення раціональної питомої витрати ВР, можна визначити розрахунковий опір по підшві уступу (ОПП):

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{P}{q_p m}}, \quad (2.7)$$

де p – місткість 1 м свердловини ($p = (\pi d_3^2/4)\Delta$), кг/м³;

$m \leq 1,3$ – коефіцієнт зближення зарядів ($m = 1,1$);

$\Delta = 1600$.

$p = (3,14 \cdot 0,23^2/4) \cdot 1600 = 66,5$ кг/м³;

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{66,5}{0,364 \cdot 1,1}} = 11,6 \text{ м.}$$

Визначимо необхідну масу заряду для першого ряду свердловин:

$$Q_1 = q_p m H W^2, \quad (2.8)$$

$$Q_1 = 0,364 \cdot 1,1 \cdot 13 \cdot 11,6^2 = 700,4 \text{ кг.}$$

Для другого і наступних рядів:

$$Q_{II}^H = 0,42 \cdot 1,1 \cdot 13 \cdot 11,6^2 = 808,2 \text{ кг.}$$

Розрахункове значення перебуру і довжини забійки свердловини:

$$l_{\text{пер}} = (10 \div 15) d_3; \quad (2.9)$$

$$l_{\text{пер}} = 10 \cdot 0,25 = 2,5 \text{ м;}$$

$$l_{\text{заб}} = (20 \div 30) d_3; \quad (2.10)$$

$$l_{\text{заб}} = 20 \cdot 0,25 = 5 \text{ м.}$$

Визначимо глибину свердловин:

$$L = H + l_{\text{пер}} \quad (2.11)$$

$$L = 13 + 2,5 = 15,5 \text{ м.}$$

Перевіримо масу заряду на місткість:

$$Q_2 = p \cdot l_3 = p \cdot (L - l_{\text{заб}}); \quad (2.12)$$

де l_3 – довжина заряду,

$$Q_2 = 66,5 \cdot (15,5 - 5) = 698 \text{ кг.}$$

$$Q_2 \geq Q_1.$$

Розташування свердловин (сітка свердловин) – квадратна; $a = b = 5$ м.

Схема підривання – короткоуповільнена.

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо вихід гірської маси з 1 м. п. свердловини:

$$B = \frac{a \cdot H \cdot W}{L}, \quad (2.13)$$

$$B = \frac{5,0 \cdot 12 \cdot 11,5}{15,6} = 47,4 \text{ м}^3/\text{м}.$$

Визначимо об'єм гірничої маси, що одержуємо за один масовий вибух:

$$V_{\text{мв}} = a \cdot n_{\text{св}} \cdot (W + b \cdot (n_p - 1)) \cdot H; \quad (2.14)$$

де $n_{\text{св}}$ – кількість свердловин одного ряду;

n_p – кількість рядів свердловин;

$$V_{\text{мв}} = 5,0 \cdot 22 \cdot (11,6 + 5,0 \cdot (4 - 1)) \cdot 13 = 38041 \text{ м}^3.$$

Для відомого об'єму породи від масового вибуху визначаємо витрату ВР:

$$Q_{\text{заг}} = q_p \cdot V_{\text{мв}}, \quad (2.15)$$

$$Q_{\text{заг}} = 0,365 \cdot 38039 = 13848 \text{ кг}.$$

Визначимо обсяг бурових робіт:

$$U_{\text{бр}} = 1,07 \cdot L \cdot n_{\text{св}} \cdot n_p, \quad (2.16)$$

$$U_{\text{бр}} = 1,07 \cdot 15,5 \cdot 22 \cdot 4 = 1460 \text{ м.п.}$$

де 1,07 – коефіцієнт, який враховує втрату довжини свердловини.

Радіус небезпечної зони для людей і механізмів при вибуху свердловинних зарядів визначимо за формулою, м:

$$R = \frac{5d_3}{\sqrt{l_{\text{заб}}} \cdot \sqrt[3]{a}}, \quad (2.17)$$

де d_3 – у мм, $l_{\text{заб}}$ та a – у м.

$$R = \frac{5 \cdot 230}{\sqrt{5} \cdot \sqrt[3]{5,0}} = 303 \text{ м}.$$

Визначимо термін буріння свердловин для одного масового вибуху:

$$T_{\text{бр}} = \frac{U_{\text{бр}}}{Q_{\text{бр}}}, \quad (2.18)$$

де $Q_{\text{бр}}$ – продуктивність бурового верстата ($Q_{\text{бр}} = 0,5 \text{ м.п./хв.}$).

$$T_{\text{бр}} = \frac{1460}{0,5 \cdot 60 \cdot 8} = 6 \text{ змін}.$$

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З урахуванням коефіцієнту ремонту 1,2, тривалість буріння складе близько 7 змін.

Для відпрацювання корисної копалини використовується екскаватор Volvo-460 з максимальною висотою черпання $H_{ч.мах} = 11$ м та об'ємом ковша $E_e = 4,5$ м³. Умова безпеки ведення виймально-навантажувальних робіт виконується $1,5H_{ч.мах} > H_{у.к.}$ м, оскільки $16,5 > 15$ м.

Експлуатаційна (змінна) продуктивність екскаватора:

$$Q_{зм}^e = \frac{3600 \cdot E_e \cdot K_n \cdot K_z \cdot K_{тв} \cdot T_{зм} \cdot K_{вик}}{t_{ц} \cdot K_p}, \quad (2.19)$$

де $E_e = 4,5$ м³ – об'єм ковша екскаватора;

$K_n = 0,65$ – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора;

$K_z = 0,9$ – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій;

$K_{тв} = 0,83$ – коефіцієнт технології виймання:

$$K_{тв} = \frac{T_o}{T_o + T_{дон}} = 0,83,$$

де T_o – час основної роботи;

$T_{дон} = 0,2T_o$ – загальний час допоміжних операцій;

$T_{зм}$ – тривалість робочої зміни;

$K_{вик} = 0,6$ – коефіцієнт використання екскаватора у часі;

$K_p = 1,8$ – коефіцієнт розпушення ;

$t_{ц} = 25$ с – тривалість робочого циклу.

$$Q_{зм}^e = \frac{3600 \cdot 4,5 \cdot 0,65 \cdot 0,9 \cdot 0,83 \cdot 8 \cdot 0,6}{25 \cdot 1,8} = 932 \text{ м}^3/\text{зміну}.$$

Річна експлуатаційна продуктивність екскаватора:

$$Q_{рік}^e = Q_{зм}^e \cdot n_{зм} \cdot z, \quad (2.20)$$

де $n_{зм} = 2$ зміни – кількість змін в день;

$z = 260$ дні – кількість робочих днів в рік;

$$Q_{рік}^e = 932 \cdot 2 \cdot 250 = 490000 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

Потрібна кількість екскаваторів для розкривних робіт:

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{екс} = \frac{V_{рік}^{к.к}}{Q_{рік}^e}, \quad (2.21)$$

$$N_{екс} = \frac{400000}{492000} = 0,81 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 екскаватор для виймально-навантажувальних робіт. Кількість робочих днів екскаватора на видобуванні:

$$N_{дн} = \frac{V_p^{к.к}}{Q_{зм}^e}, \quad (2.22)$$

$$N_{дн} = \frac{400000}{2 \cdot 932} = 215 \text{ днів.}$$

В наступні робочі дні року екскаватор може застосовуватися для допоміжних робіт: працювати на зачищенні вибоїв після буровибухових робіт, сортуванні гірської маси, відкиданні негабариту, зачищенні під'їздів, а також втрачається час на перегін екскаватору до гірської маси після вибуху.

2.4. Відвалоутворення

У відповідності до гірничо-геологічних умов, для розробки родовища було прийнято зовнішнє розміщення відвалів для порід розкриву.

Протягом періоду експлуатації родовища були споруджені зовнішні відвали розкривних порід. Під час розробки родовища зовнішній відвал потребує вивезення 2434 тисяч метрів кубічних розкривних порід, включаючи 49,0 тисяч метрів кубічних ґрунтово-рослинного шару з кар'єрного поля.

Ґрунтово-рослинний шар розробляється окремо від інших порід розкриву, для чого спочатку застосовується селективне видалення за допомогою бульдозера Т-170 або Т-130 у тимчасових буртах з розмірами до 100 метрів у довжину, до 8 метрів у ширину і до 1,5-2,0 метрів у висоту. Потім екскаватором Hitachi ZX 450 - 3 ґрунтово-рослинний шар з тимчасових навалів навантажуються та вивозяться на рекультивацію відвалів.

Для відвалів розкривних порід використовується площа під відвали вздовж північно-західного борту кар'єру за межами гірничого відводу на

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

земельному відводі підприємства, а також на південь від родовища на відстані 500 метрів від південного борту. Площа першого відвалу для розкривних порід становить 5,54 гектари, що дозволяє розмістити 1002,0 тисяч метрів кубічних змішаних розкривних порід в розрихленому стані. Площа другого відвалу становить 7,62 гектари, що дозволяє розмістити 1525,9 тисяч метрів кубічних змішаних порід в розрихленому стані. Обидва відвали заповнюються за прямолінійною схемою з розвантаженням розкривних порід по периферії під укіс. В'їзд на перший відвал облаштовується з позначки +201 метр до +231 метра, в'їзд на другий відвал з позначки +200 метрів до +236 метра, з позовжнім похилом до 70 %, і шириною в'їзду не менше 9,0 метрів, відповідно до вимог СНІП 2.05.07-91 "Промисловий транспорт".

Транспортування розкривних порід до відвалів виконується за допомогою автосамоскидів моделі КрАЗ - 65101. Оцінюючи річний обсяг робіт (середній) у 305 тисяч кубічних метрів, для забезпечення його достатньо залучити вісім автосамоскидів КрАЗ - 65101. Відвезення матеріалу на відвал рекомендується проводити влітку, коли роботи з розкривом також виконуються, щоб уникнути проблем з технікою під час весняних і осінніх дощів. Для дорожніх проїздів використовуються профільовані і ущільнені ґрунтові дороги. Профілювальні роботи виконуються за допомогою бульдозера Т – 130 або Т - 170. Берма відвалу має мати поперечний нахил не менше 3 градусів від бровки укосу в глибину відвалу. Автосамоскиди повинні розвантажуватись вздовж області обрушення порід, ширина якої при максимальній висоті у 20 метрів складає:

$$P_0 = 20 \cdot (\operatorname{ctg} \varphi - \operatorname{ctg} \alpha) = 20 \cdot (1,732 - 1,192) = 10,8 \text{ м} \quad (2.23)$$

де $\varphi = 30^\circ$ – кут стійкого укосу відвалу,

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

При плануванні відвалу бульдозером Т – 130 або Т – 170 дозволяється під'їзд до бровки укосу тільки спереду. Заборонено подавати бульдозер назад до бровки відвалу. Рух автосамоскидів по головній дорозі та на відвали

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

регулюється стандартними дорожніми знаками. Усі оператори бульдозерів та водії автосамоскидів, що працюють на відвалах, повинні дотримуватися вимог щодо безпеки при роботі, описаних у відповідних документах.

2.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Під час рекультивації пошкоджених земель Березівського-1 родовища граніту передбачено виконання такого комплексу робіт:

1. Видалення ґрунтово-рослинного шару на всій площі родовища і його перенесення у бурти за допомогою бульдозера Д-275.

2. Навантаження та перевезення ґрунтового шару у тимчасові відвали. Навантаження виконується екскаватором ЕКГ-5, а транспортування - автосамоскидами типу БелАЗ.

3. Вирівнювання нахилів розкривного уступу до кута 30 градусів за допомогою бульдозера Д-581.

4. Планування поверхні та нахилів зовнішніх відвалів розкривних порід для подальшого висадження лісу і кущів.

5. Облаштування обвалування навколо кар'єру із місцевого ґрунту висотою 0,8 м за допомогою бульдозера.

6. Нанесення ґрунтового шару на площі, які рекультивують. Навантаження ґрунтового шару із тимчасових відвалів виконують екскаватором, а транспортування та планування - бульдозером Д-581.

7. Внесення органічних та мінеральних добрив на площу лісового висадження, а також їх обробка.

8. Ручне і механізоване висадження лісу і кущів.

9. Виконання систематичного контролю за процесом рекультивації та вжиття заходів щодо усунення будь-яких виявлених недоліків або проблем.

10. Моніторинг ефективності рекультиваційних заходів та оцінка їх впливу на екосистему та середовище.

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Проведення необхідних ремонтних робіт із збереження та відновлення інфраструктури, яка використовувалася під час гірничих операцій.

12. Забезпечення відповідності усіх рекультиваційних робіт вимогам законодавства та стандартів щодо охорони довкілля.

13. Інформування громадськості та зацікавлених сторін про хід та результати рекультиваційних заходів, а також про можливість їх участі у процесі.

14. Співпраця з місцевими владами, науковими установами та екологічними організаціями з метою постійного вдосконалення практик рекультивації та збереження природних ресурсів.

15. Розвиток та впровадження інноваційних технологій та методів рекультивації з метою підвищення ефективності та зменшення впливу на навколишнє середовище.

					КМ.ДР24.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Топографо-геодезична вивченість району

Родовище гранітів Березівського-1 кар'єру знаходиться у східній частині села Березівки Житомирського району, Житомирської області. Воно розташоване на відстані 18,5 км на захід від міста Житомира та 0,6 км на південь від автотраси Житомир-Звягель. Найближчими населеними пунктами, крім міста Житомира та села Березівки, є села Василівка, Іванівка, Дубовець та інші. Найближча залізнична станція "Дубовець" розташована на відстані 6 км на північний захід від кар'єру, на південно-західній залізничній дорозі.

За даними топографо-геодезичних робіт, проведених різними організаціями, на території даної ділянки було проведено топографо-геодезичні та геолого-розвідувальні роботи. Метою цих робіт було отримання великомасштабних матеріалів масштабом 1:2 000 для оцінки запасів корисної копалини. Остання зйомка була проведена експедицією "Укргеолстром" у 1981 році на площі 14,6 га в умовній системі координат та висот.

3.2. Створення опорної мережі та закладення відповідних геодезичних пунктів

Сучасна організація маркшейдерських робіт на кар'єрі характеризується послідовним переходом від загальних елементів до деталей. Всі види робіт виконуються з дотриманням встановленої точності, яка визначається для кожного виду робіт інструкцією. Контроль здійснюється під час виконання всіх видів робіт.

					КМ.ДР24.07.03.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Карніюк В.О.			Геодезична частина			Літ.	Арк.	Аркуші	
К. розділу		Крибаручко А.О.								1	6
Керівник		Крибаручко А.О.						«Житомирська політехніка», 184 «Границька», гр. ГГ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

Побудова опорної мережі та закладення центрів геодезичних пунктів є важливим етапом у роботі маркшейдерів на кар'єрі. Ця діяльність передбачає наступні кроки:

1. Планування та розробка проекту: Маркшейдери розробляють детальний план розташування опорної мережі та центрів геодезичних пунктів з урахуванням топографічних особливостей території кар'єру, його рельєфу та потреб користувачів.

2. Вибір місць для центрів: Відповідно до проекту обираються місця для розміщення центрів геодезичних пунктів. Ці місця повинні бути легко доступними та забезпечувати видимість для здійснення вимірювань.

3. Розміщення центрів: Після вибору місць маркшейдери розміщують центри геодезичних пунктів відповідно до заданих координат та вимог щодо конструкції та глибини закладення.

4. Будівництво центрів: Виконується будівництво самого центру геодезичного пункту з урахуванням вимог інструкції щодо конструкції та глибини закладення.

5. Маркування та позначення: Після завершення будівництва кожен центр маркують та позначають з використанням спеціальних геодезичних маркерів та знаків для забезпечення їх легкої ідентифікації.

6. Перевірка точності: Після завершення всіх робіт проводиться перевірка точності розміщення центрів та їх відповідність вимогам інструкції.

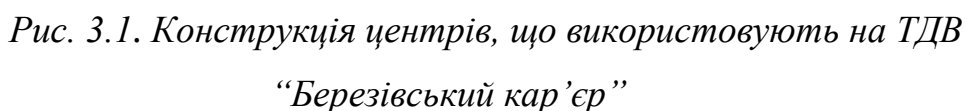
Цей процес забезпечує створення надійної та точної опорної мережі для використання у геодезичних роботах на кар'єрі.

Важливим етапом при створенні маркшейдерської опорної мережі є прив'язка її до державної мережі пунктів. Ця прив'язка вирішує основні три задачі: 1. Орієнтування маркшейдерської мережі опорних пунктів за осьовим меридіаном даної зони.

2. Забезпечення можливості визначення координат пунктів маркшейдерської мережі в державній системі.

					КМ.ДР24.07.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Конструкцію центрів, що використовують на ТДВ “Березівський кар’єр” наведено на рисунку 3.1.

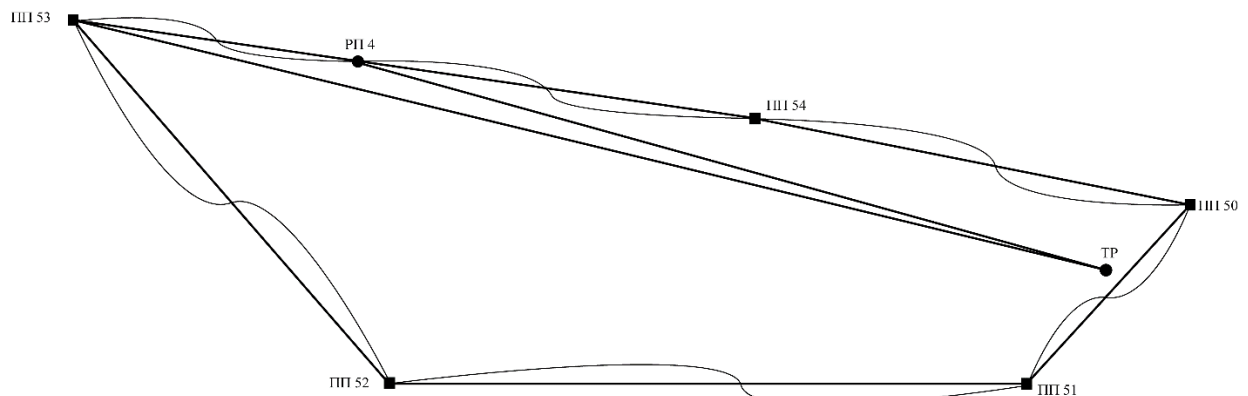


Для забезпечення видимості при виконанні вимірювання кутів над центрами пунктів опорної мережі будують візирні знаки (сигнали або піраміди), що завершуються візирними циліндрами.

3.3. Маркшейдерська опорна мережа ТДВ “Березівський кар’єр”

Беручи до уваги, що всі попередні роботи виконувалися у визначеній системі координат під час зйомочних робіт, дана система координат залишалася незмінною. Під час аналізу матеріалів рекогносцировки ділянки

було виявлено дві точки, Рп.7 та Т.4, які не були взаємно видимими одна для одної. Між цими точками було встановлено теодолітний хід, і отримані координати та відповідні дирекційні кути. Точкою виходу були обрані координати Т.4, яка розташована на бліндажі та закріплена металевим штирем. Опорні точки мережі використовують для вставки точок у внутрішньо-кар'єрну зйомочну основу.



Умовні позначення:	
ІШІ 53 — РП	полігонометрія 1 розряду
ІШІ 52 — ІПП 51	нівелювання 4 класу

Рис 3.2. Схематичне зображення планово-висотної опорної мережі ТДВ "Березівський кар'єр"

За точками опорної мережі був проведений замкнутий хід нівелювання IV-го класу. В якості вихідної висоти було обрано відмітку Рп.4. Нівелювання виконувалося за допомогою нівеліра Н-ЗК з номером 13896, використовуючи двосторонні шашкові рейки. Різниця в перевищеннях між чорною та червоною сторонами рейки не перевищувала 5 мм.

Під час встановлення ходу від нівеліра до рейок вимірювалися відстані. Різниця в висотах між плічками рейок не перевищувала 5 мм, а їх кумулятивність по секції становила 10 мм. Допустима похибка в ході обчислювалась за такою формулою:

					КМ.ДР24.07.03.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

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

де L – довжина ходу в км.

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

Відмітки пунктів були визначені відносно верху стержнів у верхній частині знаків. Мережа нівелювання IV класу на ТДВ "Березівський кар'єр" складається з одного замкнутого ходу, який охопив всі пункти полігонометрії. Нівелювання було проведено за допомогою нівеліра НЗК та триметрових рейок з сантиметровими поділками, використовуючи чорну та червону сторони рейок для відліків. Перед початком робіт було проведено дослідження нівеліра, в ході якого були визначені такі параметри:

- коефіцієнт далекоміра - 100;
- похибка установки лінії візування на відстані 80 метрів - 0,5 мм.

Результати урівнювання представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Урівнювання перевищень

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

Нев'язка ходу 30,0 мм;

Допустима нев'язка 31,0 мм;

Довжина ходу 2,400 км.

					КМ.ДР24.07.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Для розроблення та оновлення докладних планів зведеного плану та поуступних планів кар'єру, проводили зйомку кар'єру на всіх рівнях у масштабах 1:1000 та 1:2000. Зйомка виконувалась із пунктів опорної мережі за допомогою електронного тахеометра Та5, із вимірюванням горизонтальних кутів, зенітних відстаней і відстаней до пікетних точок. Під час камеральних робіт отримані дані вводилися в комп'ютер, а потім за допомогою графічного редактора точки та відмітки виводилися на план, де також зображувалися контури зйомкових об'єктів у відповідності із умовними знаками.

					КМ.ДР24.07.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

На ТДВ "Березівський кар'єр" маркшейдерська служба має одного маркшейдера, що підпорядкований головному інженеру підприємства та є його заступником у справах охорони надр та маркшейдерських робіт.

Згідно з пунктом 1.1 Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом (НПАОП 0.00-1.33-10), кожне гірниче підприємство зобов'язане мати встановлену відповідну маркшейдерську і геологічну документацію. Згідно з цим же пунктом, згідно з "Інструкцією по виконанню маркшейдерських робіт", ця документація повинна постійно вестись геолого-маркшейдерською службою підприємства.

З урахуванням вищезазначеного, для виконання робіт на кар'єрі необхідно мати наступну документацію:

- геологічний звіт про здійснені геологорозвідувальні роботи та протоколи що до затвердження запасів по родовищу;
- проект розробки та гірничо-технічної рекультивації кар'єру, який затверджений та погоджений в установленому порядку;
- спец дозвіл на здійснення експлуатації родовища корисних копалин;
- гірничий відведений на розробку родовища;
- земельний відведений під кар'єр, його промплощадку та відповідні відвали;
- договір та проект зовнішнього і внутрішнього електрозабезпечення із організацією, що здійснює електрозабезпечення, щодо постачання електроенергії.

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Карніюк В.О.			Маркшейдерська частина		
К. розділу		Крибаручко А.О.					
Керівник		Крибаручко А.О.					
Н. контр.		Крибаручко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	18
					«Житомирська політехніка», 184 «Границька», гр. ГТ-28		

Додатково до переліку, зазначеного вище, для виконання робіт на кар'єрі необхідно мати наступну документацію:

- Звіт про побудову опорної маркшейдерської мережі в умовах підприємства;
- Журнали визначення координат пунктів опорної маркшейдерської сітки на родовищі;
- Журнали різнопланових польових вимірів;
- Журнали обліку, руху та стану запасів;
- Журнал маркшейдерських вказівок;
- Журнали обліку видобування розкривних порід та порід корисних копалин (гранітоїдів);
- Технологічні схеми на види робіт;
- Паспорта вибоїв, складів підприємства, сипких і скельних відвалів тощо;
- Сертифікати якості продукції підприємства;
- Календарні плани та план гірничих робіт на поточний рік;
- Графічна документація підприємства:
 - а) Топографічний план поверхні;
 - б) План побудови маркшейдерської опорної та висотної мережі;
 - в) План гірничого відводу підприємства ТДВ "Березівський кар'єр";
 - г) План земельного відводу;
 - д) Геологічні розрізи по родовищу;
 - е) Структурні колонки по свердловинам.

Основними завданнями геолого-маркшейдерської служби на ТДВ "Березівський кар'єр" під час розробки родовища є:

- Ведення контролю як за повнотою так і комплексністю відпрацювання затверджених промислових запасів кар'єру;
- Ведення обліку стану та руху запасів корисної копалини, зняття та складування ґрунтово-рослинного шару, видобування супутніх корисних копалин, зняття розкривних порід, видобування гірничої маси під час

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

видобування щебню;

- Здійснення обліку готової продукції (щебню);
- Ведення гірничих робіт відповідно з проектами, затвердженими в установленому порядку;
- Забезпечення підприємства необхідною графічною документацією.

До обов'язків геолого-маркшейдерської служби на підприємстві в період розробки родовища також входить:

- Визначення та винесення в натуру меж земельної ділянки під кар'єр, відвали, границь гірничого відводу, проектів гірничих виробок і різних технологічних споруд;
- Здійснення контролю за охороною надр;
- Здійснення обліку виконаних гірничих робіт в умовах кар'єру;
- Забезпечення проведення звітності за формами державної статистичної звітності;
- Винесення в натуру небезпечних зон під час ведення гірничих робіт та заходів безпеки при їх проведенні;
- Проведення спеціальних досліджень у процесі експлуатації родовища з метою визначення залягання пластів, тріщин, здійснення геометризації родовища тощо.

4.2. Характеристика технічного оснащення маркшейдерської служби підприємства

У зв'язку із відносно невеликими об'ємами видобування корисних копалин на кар'єрі, штат геолого-маркшейдерської служби ТДВ "Березівський кар'єр" повинен бути представлений одним штатним маркшейдером, відповідно до розрахунку, викладеного в "Інструкції по виконанню маркшейдерських робіт". Крім того, необхідно мати наступне обладнання та інструменти:

- Нівелір НВ-10;

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Теодоліт 2Т-5к;
- Штатив металевий;
- Рулетка металева 50-метрова та 10-метрова;
- Рейка нівелірна триметрова;
- Стальна мірна стрічка 20-метрова;
- Комп'ютер;
- Лінійка Дробишева;
- Планіметр;
- Відповідна нормативна та робоча література;
- Набори лінійок, різних олівців, ручок, креслярський папір, палетки, мілімітровка;
- Журнали;
- Інше необхідне обладнання та інструменти.

Важливо зазначити, що маркшейдера підприємства заборонено використовувати для виконання інших робіт та функцій, окрім суто маркшейдерських, відповідно до вимог "Інструкції по виконанню маркшейдерських робіт".

4.3. Зйомочні роботи

На ТДВ "Березівський кар'єр" для зйомки використовуються різні об'єкти і методи зйомки, включаючи:

- Рельєф та ситуація земної поверхні;
- Верхні та нижні бровки розкритих і видобувних уступів, поверхні робочої площадки та відкосів уступів;
- Контури гірничих виробок;
- Свердловини, транспортні шляхи, комунікації, лінії електропередач та зв'язку;
- Місця вимірювання елементів залягання і випробувань гірських порід;
- Границі небезпечних зон та різних наявних тектонічних порушень;

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Склади корисної копалини (щебню);
- Приміщення і споруди та інші об'єкти.

Для тахеометричної зйомки на кар'єрі використовуються пункти зйомочної основи, які визначені до початку робіт. Тахеометрична зйомка виконується за допомогою теодоліта або повторювального теодоліта і віддалемірної рейки. Використання тахеометрів дозволяє вимірювати відстані, які можуть бути недосяжними для безпосередніх засобів вимірювання через складну конфігурацію уступів та велику глибину розробки.

Порядок проведення маркшейдерської зйомки включає:

- Використання пунктів планово-висотної зйомочної основи як станцій для тахеометричної зйомки;
- Складання абрису в журналі, що включає схематичний рисунок з місцевими об'єктами;
- Підписання всіх назв і характеристик на абрисі.

Для виконання тахеометричної зйомки на ТДВ "Березівський кар'єр" використовується теодоліт 4Т30П і далекомірна рейка, що дозволяє здійснювати вимірювання за встановленою методикою та стандартами підприємства.

4.4. Маркшейдерський контроль за параметрами бортів

Маркшейдерський контроль за параметрами сипких і скельних бортів кар'єру під час видобування щебеню є важливою складовою безпечного та ефективного проведення гірничих робіт. Нижче подано загальний опис процесу такого контролю:

1. Визначення параметрів контролю: Спочатку встановлюються параметри, які потрібно контролювати. Це можуть бути розміри бортів, кут нахилу, стабільність, а також будь-які інші параметри, які можуть впливати на безпеку та ефективність видобування.

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Встановлення контрольних пунктів: Геодезичні пункти розташовуються на кар'єрі таким чином, щоб забезпечити повне покриття робочих зон та бортів. Ці пункти використовуються як стійка посадка для здійснення вимірювань та оцінки параметрів бортів.

3. Використання маркшейдерських та геодезичних інструментів: Маркшейдери використовують спеціальні геодезичні та маркшейдерські прилади, такі як тахеометри або теодоліти, для вимірювання розмірів, кутів та інших параметрів бортів кар'єру.

4. Вимірювання параметрів: За допомогою маркшейдерських та геодезичних приладів проводяться вимірювання розмірів, відстаней, кутів нахилу і будь-яких інших параметрів, які включені до системи контролю.

5. Оцінка результатів: Отримані дані перевіряються і оцінюються з урахуванням встановлених стандартів безпеки та якості. Якщо виявляються будь-які відхилення або незадовільні результати, можуть бути прийняті заходи для їх виправлення.

6. Документація результатів: Результати вимірювань та оцінки параметрів заносяться до спеціальних звітів та документів, що служать як доказ проведення контролю та база для подальших аналізів.

7. Моніторинг і корекція: Контроль за параметрами бортів кар'єру проводиться регулярно, а результати використовуються для вдосконалення процесу видобування та забезпечення безпеки робіт. Якщо виявляються проблеми або недоліки, приймаються відповідні заходи для їх виправлення.

Цей процес забезпечує надійний контроль за параметрами бортів кар'єру та дозволяє забезпечити безпеку та ефективність гірничих робіт з видобування щебеню.

4.5. Маркшейдерський контроль буровибухових робіт

На відрізку уступу, призначеному для вибуху блоку, проводиться детальна планово-висотна зйомка. Отримані дані використовуються для

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складання плану в масштабі від 1:200 до 1:500.

На отриманому робочому плані визначається мережа бурених свердловин, яка потім переноситься на місце виконання. План та параметри розміщення свердловин для горизонту вказано на рисунку 4.1.

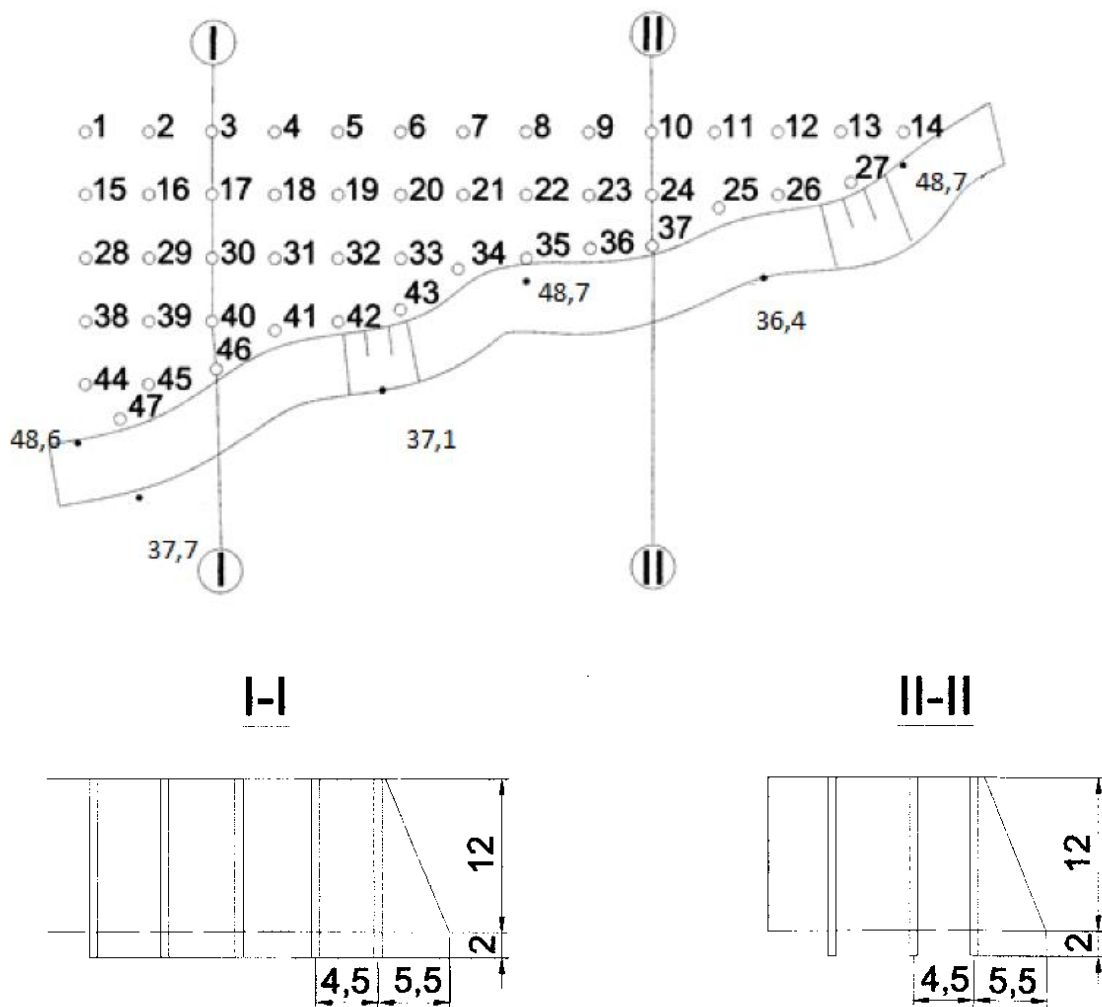


Рис. 4.1. План та основні параметри розміщення свердловин

Згідно з типовим проектом, проводиться розмітка місць для свердловин на місці виконання. Копія цього плану передається гірничому майстру для керівництва під час буріння свердловин на відрізку.

Маркшейдер виконує розмітку місць для буріння свердловин на уступі за допомогою теодоліта, використовуючи ординатний або полярний метод.

Після завершення буріння всіх свердловин у блоку виконується зйомка,

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за результатами якої визначається фактичне розташування кожної свердловини відносно верхньої бровки та відкосу уступу. Також вимірюється глибина свердловин і визначається величина перебуру по кожній з них. Неправильно виконані свердловини на глибині та напрямку позначаються як браковані.

На основі даних з виконавчої зйомки складається паспорт буровибухових робіт. Для кожної свердловини розраховується величина заряду вибухової речовини з урахуванням її глибини, лінії опору по підшві і величини перебуру.

Після введення всіх фактичних і розрахункових даних в проект, він остаточно оформлюється, затверджується та передається до виконання.

Після вибуху блоку проводиться детальна тахеометрична або фотограмметрична зйомка розвалу та новоутвореної верхньої бровки уступу. На основі цих даних оновлюються поперечні профілі, за якими визначається об'єм розробленої маси, ширина та кут розвалу, лінія верхньої бровки та кут верхньої частини відкосу уступу, а також коефіцієнт розпушення.

4.6. Маркшейдерські роботи з обслуговування транспортних шляхів

Для виконання розбивки автомобільних транспортних шляхів на ТДВ "Березівський кар'єр" використовуються вихідні проектні матеріали, що включають у себе:

1) Плани автомобільної траси із вказівкою координат точок її з'єднання, початкового напрямку, відстаней між вершинами кутів повороту, кутів повороту і радіусів сполучних кривих.

2) Поздовжній та поперечний профілі траси із позначенням існуючих (чорних) і проектних (червоних) маркувань, а також проектних ухилів.

Маркшейдер виконує такі роботи:

1) Здійснює перенос в натуру осі траси транспортних ліній та каналів.

2) Виконує розбивку елементів верхньої і нижньої площадок при

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спорудженні капітальних уклонів.

3) Здійснює розбивку заокруглень, відводів та переносить кути нахилів транспортних ліній і каналів.

4) Виконує зйомку та документує основні параметри автодороги.

Розбивка вісей транспортних ліній та каналів проводиться від найближчих пунктів маркшейдерської опорної мережі. В натурі визначають початкові пункти та напрямки вісі. Потім за допомогою теодоліту та мірної стрічки визначають положення вершин кутів повороту. Для цього проводиться теодолітний хід із проектними кутами повороту та сторонами між точками повороту.

Координати кінцевого пункту та деяких точок кутів повороту, що позначені на трасі для контролю, визначаються незалежно від найближчих пунктів маркшейдерської опорної мережі. Після проведення контролю всі важливі пункти (початковий, кінцевий та точки повороту) фіксуються дерев'яними стовпчиками. Між вершинами кутів повороту проводяться прямі лінії - вісі прямолінійних ділянок траси.

Для визначення нахилу транспортних ліній використовується геометричне нівелювання, під час якого висотні позначки передаються на пікетні точки і закріплюються через кожні 10-20 метрів. Розбивка кривих виконується методом ординат або хорд, використовуючи спеціальні таблиці.

Всі зміни в положенні транспортних шляхів фіксуються маркшейдером на спеціальних планах і профілях розвитку системи транспортних шляхів. Для своєчасного виявлення зрушень і змін профілю, що виникають внаслідок деформації уступів та відвалів, проводяться систематичні спостереження за станом шляхів, виконується зйомка та технічне нівелювання від твердих реперів.

Приклад профілю в'їзної траншеї ТДВ «Березівський кар'єр» наведений на рисунку 4.2.

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

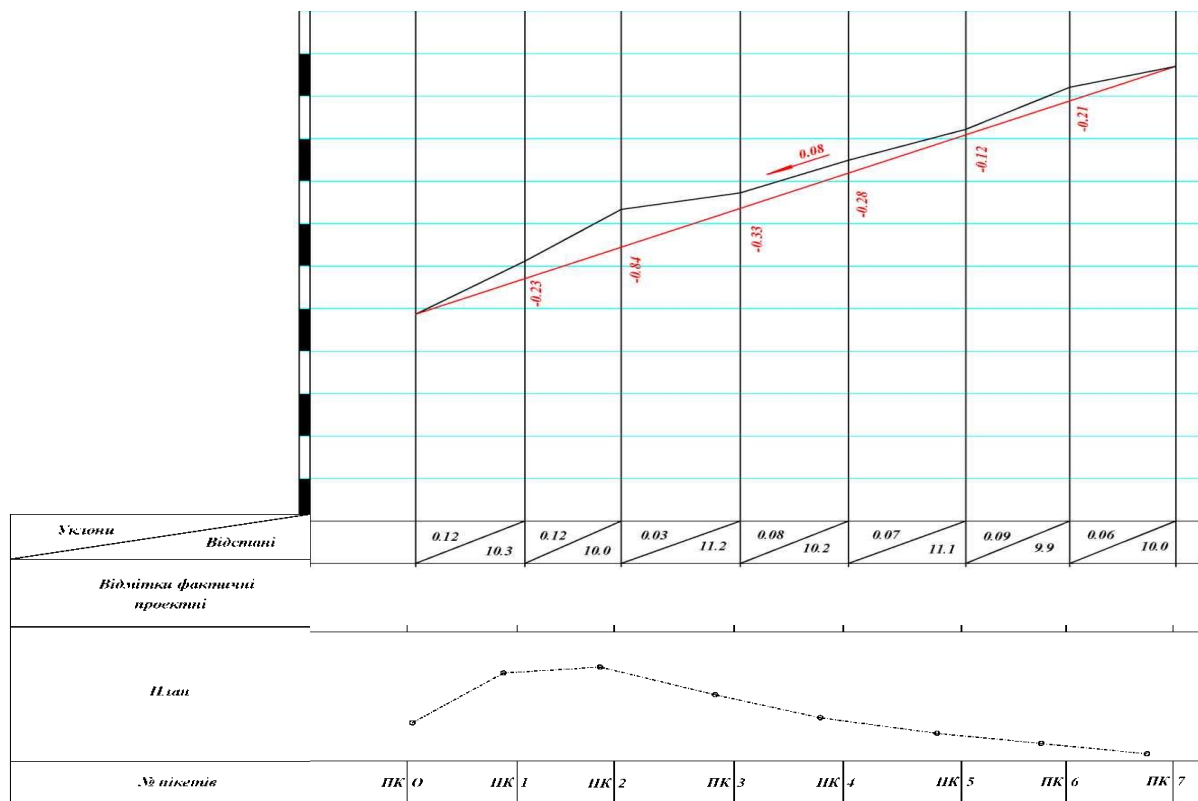


Рис. 4.2. Профіль в'їзної траншеї кар'єру ТДВ «Березівський кар'єр»

4.7. Облік руху балансових запасів корисної копалини

На ТДВ "Березівський кар'єр" облік запасів здійснюють щорічно в кінці календарного року. Об'єми гірничої маси визначаються на підставі планів гірничих робіт та даних маркшейдерських зйомок, застосовуючи метод горизонтальних розрізів та геологічних блоків.

Згідно з протоколом Держкомзему України № 2777 від 22.11.2020 року та спеціальним дозволом на право користування надрами із метою експлуатації родовища від 09.06.2006 року № 3891, балансові запаси корисної копалини на ТДВ "Березівський кар'єр" належать до гранітів, які зачеплені вивітрюванням та відповідно свіжі. Ці граніти можуть бути використані для отримання будівельного каменю та щебеню відповідно до стандартів ГОСТ 23845-86, ДСТУ Б.В.2.7-75-98 та ДСТУ Б.В.2.7-241:2010.

Запаси корисної копалини на ТДВ "Березівський кар'єр" розраховані в межах площі, яка обмежена розвідувальними виробками. На 1 січня 2020 року

запаси складали: А – 10160,0 тис. м³, В – 6280,0 тис. м³, С₁ – 13308,0 тис. м³.

Таблиця 4.1

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

4.8. Визначення доцільності та ефективності використання GNSS приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в умовах ТДВ “Березівський кар’єр”

Технологія GNSS RTK (Real-Time Kinematic) вважається передовою у своєму роді, оскільки надає високоточне позиціонування у режимі реального часу за допомогою системи глобальної навігації супутників (GNSS). У цій статті ми дослідимо основи GNSS RTK, різноманітні типи обладнання та геодезичних комплектів, а також їх переваги та застосування в різних сферах.

GNSS RTK використовує сигнали від різних супутникових систем, таких як GPS, ГЛОНАСС, Galileo та BeiDou, для досягнення досить високої точності позиціонування в реальному часі. Ця технологія надає миттєву корекцію позиції на місцевості.

Основні переваги GNSS RTK:

1. Висока точність. Однією з головних переваг GNSS RTK є висока точність позиціонування, яка може сягати кількох сантиметрів. Це важливо для багатьох галузей, оскільки вона забезпечує більш точні вимірювання та покращує якість геодезичних та будівельних робіт.

2. Реальний час. GNSS RTK надає позиціонування в реальному часі, що дозволяє отримувати дані про місцезнаходження миттєво. Це особливо важливо для завдань, які вимагають оперативного зворотного зв'язку та корекції.

3. Висока швидкість оновлення. GNSS RTK забезпечує швидку оновлення

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

даних позиції, що дозволяє отримувати інформацію про місцезнаходження із високою частотою і точністю. Це корисно для відстеження руху об'єктів та покращення навігації.

4. Переносність та зручність: Сучасні приймачі GNSS RTK стають все меншими, легшими та більш портативними. Це робить їх дуже зручними для використання на місцях роботи, особливо у важкодоступних або віддалених місцях. Користувачі можуть легко пересуватися та проводити вимірювання у різних місцях без необхідності встановлення складного обладнання.

5. Широкий спектр застосувань. GNSS RTK знаходить застосування в багатьох сферах, включаючи геодезію, будівництво, сільське господарство, гірничодобувну промисловість, транспорт, екологію та інші. Від створення точних геодезичних мереж до оптимізації управління полями, контролю будівельних робіт, позиціонування транспортних засобів та моніторингу природних ресурсів - можливості GNSS RTK безліч.

6. Сумісність з іншими технологіями. GNSS RTK може використовуватися разом з іншими технологіями та інструментами, такими як геоінформаційні системи (ГІС), системи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), аерофотограмметрія та інші. Це розширює можливості та застосування GNSS RTK, інтегруючи його з іншими засобами збирання та обробки геопросторових даних.

Переваги GNSS RTK роблять його незамінним інструментом для точного позиціонування та геодезичних робіт. Завдяки своїй високій точності, оперативності та різноманітним застосуванням, GNSS RTK стає все більш популярним у багатьох галузях та сприяє підвищенню ефективності та надійності робіт.

Обладнання GNSS RTK охоплює широкий спектр компонентів, призначених для різноманітних завдань та різних бюджетів. Ось декілька ключових елементів, що входять до складу геодезичних комплектів GNSS RTK:

- Базова станція: Базова станція GNSS RTK служить джерелом корекції для

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ровера та відповідає за збір супутникових даних та їхню подальшу обробку. Зазвичай вона монтується на відомій точці і надає точні координати для інших приймачів.

- Ровер: Ровер GNSS RTK одержує сигнали від базової станції та використовує їх для точного визначення свого місцезнаходження. Ровери можуть бути портативними пристроями, інтегрованими в маркшейдерське чи геодезичне обладнання або ж встановлені на транспортних засобах.

- Засоби корекції та комунікації: Для передачі корекційних сигналів між базовою станцією та ровером використовують різноманітні засоби зв'язку, це може бути радіо, мобільний зв'язок чи інтернет. Також можуть використовувати додаткові інструменти та різнопланові датчики для покращення моніторингу й швидкому аналізу даних.

Використання GNSS RTK розповсюджене у різних галузях:

- Геодезія та картографія: GNSS RTK дозволяє створювати високоточні геодезичні мережі, виконувати земельно-кадастрові роботи та створювати точні карти місцевості.

- Будівництво та інженерія: Використовують для контролю точності ведення будівельних робіт, позиціонування будівельної техніки та виконання геодезичних вимірювань на будівельних майданчиках.

- Сільське господарство: Допомагає в оптимізації управління полями, точному внесенні добрив і плануванні різних систем, наприклад систем зрошення.

- Геологія, маркшейдерія та гірництво: Використовують для створення точних моделей родовища та місцевості, проведення геологічних, маркшейдерських та геотехнічних досліджень, а також планування і контролю маркшейдерсько-геодезичних робіт на шахтах і кар'єрах.

- Транспорт та логістика: GNSS RTK допомагає точно позиціонувати транспортні засоби, моніторити та оптимізувати маршрути, контролювати вантажні перевезення та керувати логістичними операціями.

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Енергетика: У сфері енергетики GNSS RTK використовують для позиціонування і відповідно контролю будівництва різних енергетичних об'єктів, таких як сонячні ферми та вітряні електростанції, а також для моніторингу та обслуговування енергетичної інфраструктури.

- Екологія і природоохоронна діяльність: В області екології та природоохорони GNSS RTK використовують для картографування різнопланових змін у рослинному покриві та моніторингу, контролю стану та змін екосистем, оцінки біорізноманіття й інше.

- Цивільне будівництво та муніципальне планування: У сфері цивільного будівництва GNSS RTK допомагає позиціонувати об'єкти, такі як дороги, мости та будівлі, а також розробляти та контролювати муніципальні плани розвитку міст і територій.

У кожній з даних галузей GNSS RTK забезпечує високу точність позиціонування і відповідно підвищує ефективність робіт, поліпшуючи якість і надійність виконання різноманітних завдань.

GNSS RTK є потужним інструментом для високоточного позиціонування в режимі реального часу. З розвитком технологій та доступністю обладнання GNSS RTK стає все більш популярним і широко застосовується в різних галузях. Вибір відповідного обладнання та комплектації залежить від ваших потреб та бюджету, а його правильне використання може значно підвищити ефективність роботи, забезпечуючи високу точність та надійність позиціонування.

Для дослідження й перевірка були закладені пункти із примусовим центруванням на відкритій місцевості таким чином, щоб навколо них не було високих будівель та дерев, що могло б провокувати багатопроменевість. Польові виміри виконували за допомогою двочастотного GNSS приймача QStar 8+ та електронного тахеометра South NTS-350. На основі результатів експериментальних досліджень для цього тахеометра встановлено, що точність виміру віддалей довжиною до 200 м характеризується середньою квадратичною

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

похибкою менше 0,3 мм. Тому, враховуючи характер розв'язуваної задачі, результати вимірів тахеометром South NTS-350 приймали дійсними (безпомилковими).

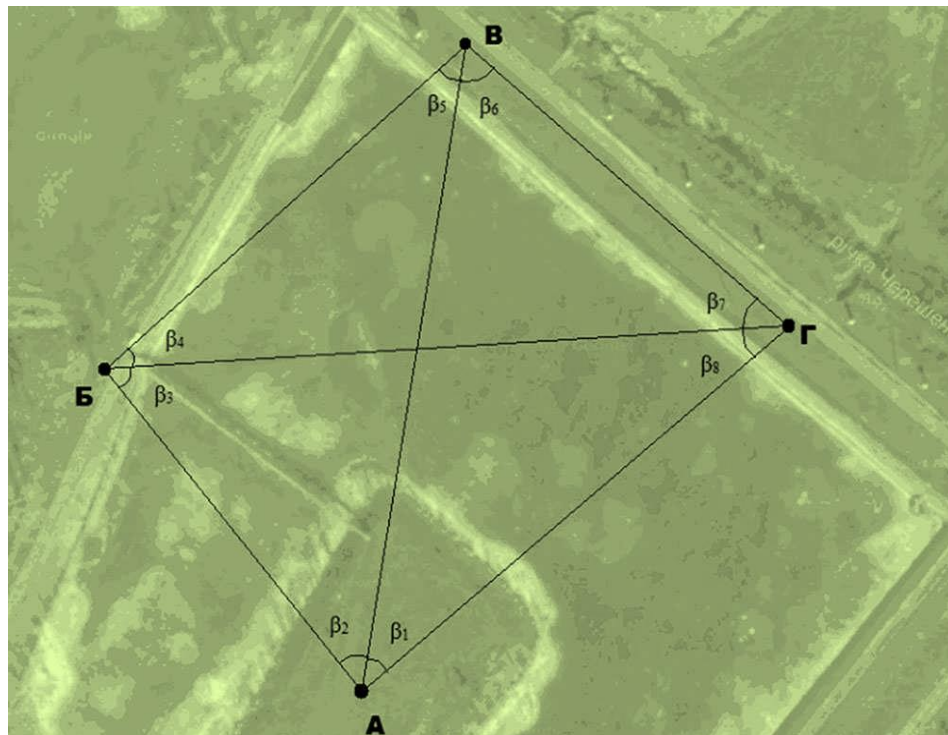


Рис. 4.3. Схематичне зображення закладеного базису

Приймач QStar 8+ є двочастотний та підтримує режим RTK. Він має 120 каналів прийому сигналів та працює із супутниками систем GPS і ГЛОНАСС. У RTK режимі реалізовані такі формати даних: RTCM (2.3, 3.0, 3.1), CMR, CMR+. Частота запису даних становить 1, 2, 5, 10 Гц. За даними виробника середня квадратична похибка (СКП) в реальному часі (RTK) становить:

- у плані 5 мм + 1 мм/км;
- по висоті 10 мм + 1 мм/км.

Перед дослідженнями, на попередньо встановлених та відцентрованих трегерах, було проведено три сесії вимірів, в яких послідовно виміряні двома пів-прийомами шість віддалей та вісім кутів, як це зображено на рис. 3. Змінюючи положення приладу і відбивачів у непорушних трегерах вимірювали всі відстані та кути.

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кожну із відстаней S1–6 вимірювали 12 разів. Середні значення відстаней і СКП, обчислені за формулою Бесселя, наведено в таблиці 4.2.

Таблиці 4.2

Результати вимірів базису ЕТ

Геометричний параметр	Кути		Геометричний параметр	Відстані	
	виміряні значення	СКП		виміряні значення, м	СКП, мм
β_1	40°49'46,0"	2,1"	SAБ	204,859	0,30
β_2	42°39'48,5"	0,1"	SAB	233,312	0,18
β_3	37°31'12,5"	1,9"	SAГ	145,544	0,26
β_4	41°57'59,5"	0,2"	SBБ	155,138	0,23
β_5	37°59'11,5"	0,1"	SBГ	237,461	0,32
β_6	59°41'09,0"	2,9"	SBГ	160,236	0,22
β_7	58°59'36,5"	0,1"	Відносна похибка тахеометричного ходу $m=0,0000225$		
β_8	40°21'31,0"	3,1"			
Σ	360°00'14,5"				

Щоб отримати точніші дані, було виконано урівнювання цієї мережі. Врахувавши особливості закладання нашого базису, та виміри, що виконали, було вирішено урівняти його як геодезичний чотирикутник.

Урівнявши цей геодезичний чотирикутник, було по рівняно кути, отримані після урівняння та виміряні безпосередньо на місцевості, із кутами, отриманими за допомогою GPS приймача. Кути, отримані GPS приймачем вираховували із усереднених значень координат.

У результаті проведеного урівняння чотирикутника ми отримали відносну похибку тахеометричного ходу $m=0,0000015$, яка до урівнювання становила 0,0000225.

Наступним кроком стало визначення можливої точності вимірювання кутів та віддалей. Для розв'язку цієї задачі було визначено координати чотирьох пунктів, які попередньо вимірювались електронним тахеометром, та урівнювались способом умов з додатковими невідомими. Приймачем QStar 8+ було почергово встановлено на 4 трегера та виконано ряд вимірів на кожному пункті при 1, 5, 10... 95, 100 усередненнях. Усі виміри виконувались за умов чистого неба. Попередньо на приладі було встановлено допуск ($1,5 \leq \text{PDOP}$),

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

один для всіх вимірів, за якого виконувалась зйомка. Таким чином, можна констатувати, що умови проведення експериментальних вимірів є найкращими. Після опрацювання даних було обраховано віддалі та кути, отримані за допомогою RTK спостережень.

Крім того було визначено, що більшість негативних факторів, які впливають на точність виміру псевдовідстані між супутником і приймачем, таких як: зміщення годинників супутника і приймача, іоносферну і тропосферну затримку, орбітальну похибку, яка зумовлена неточними значеннями ефемерид орбіти k-го супутника, та похибкою, зумовленою фазовим шумом приймача та явищем багатопроменевості, вдалось мінімізувати.

На рисунку 4.3 представлено графіки похибок: а – визначення відстаней, б – визначення кутів.

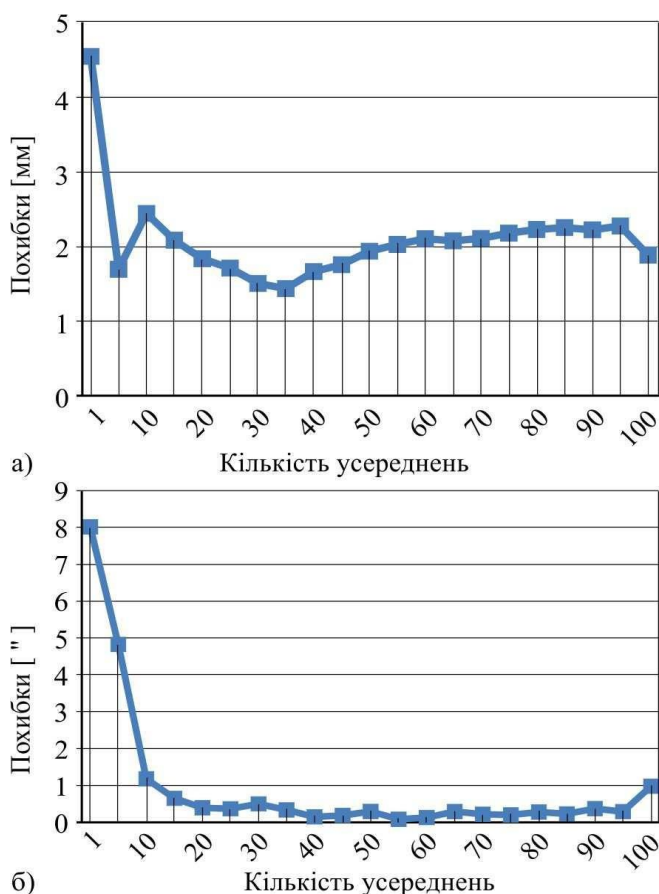


Рис. 4.3. Графіки похибок: а – визначення відстаней, б – визначення кутів.

Проаналізувавши графіки, було зроблено такі висновки: найкоректніше в майбутньому налаштовувати GNSS-приймач на виміри при 25-45 усередненнях.

Унаслідок наших досліджень, із отриманих даних вираховували середню квадратичну похибку для відстаней та кутів за формулою Гауса та виконали оцінку надійності середніх квадратичних похибок. Виміри, виконані електронним тахеометром, прийняли за істинні значення виміру даних величин. Отже, середня квадратична похибка виміру кута та відстані становила $m_{\text{кут}} = 2,08^{\pm 0,95}''$ та $m_{\text{від}} = 2,52^{\pm 0,01}$ мм відповідно, що не суперечить попереднім дослідженням.

За допомогою вилучення низки чинників, які спотворюють виміри, та урівнювання еталонних вимірів, можна досягнути середньої квадратичної похибки визначення кута не більше $2,08 \pm 0,95''$ та відстані – $2,52 \pm 0,01$ мм.

Одержана точність задовольняє вимоги щодо проведення маркшейдерських робіт

					КМ.ДР24.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз умов праці

Березівський кар'єр знаходиться на сході села Березівка в Житомирському районі Житомирської області. Він розташований за 18 кілометрів на захід від міста Житомира та всього в 0,5 кілометра на південь від автотраси Житомир–Новоград-Волинський. Кар'єр створений на базі Березівського родовища граніту. Основна корисна копалина - це граніти незмінені та зачеплені вивітрюванням, що є міцними та масивними дрібно- і середньозернистими кристалічними породами.

При розробці родовища виконуються наступні технологічні операції:

- бурові роботи;
- вибухові роботи;
- навантажувальні роботи;
- переміщення вантажів;
- допоміжні роботи.

Структура комплексної механізації включає в себе буровий верстат для обертального буріння шарошечними долотами, екскаватор типу пряма мехлопата, автосамоскиди та бульдозер.

Згідно із Законом України "Про охорону праці" (ст.13), відповідальність за забезпечення техніки безпеки та охорони праці на підприємстві покладається на власника підприємства. Він має забезпечити створення належних умов праці у кожному структурному підрозділі та на робочих місцях відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити дотримання прав працівників, які гарантовані законодавством у сфері охорони праці.

Для досягнення цієї мети власник повинен:

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Карніюк В.О.			Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.	Архувів
К. розділу		Крибаручко А.О.					1	10
Керівник		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Границька», гр. ГТ-28		
Н. контр.		Крибаручко А.О.						
Зав. каф.		Шлапак В.О.						

- Створити відповідні служби та призначити посадових осіб, які будуть вирішувати конкретні питання з охорони праці. Він також затверджує інструкції щодо їх обов'язків, прав та відповідальності за виконання покладених на них функцій.

- Забезпечити виконання необхідних заходів у відповідності зі зміненими обставинами.

- Розробити колективний договір за участю сторін і реалізувати комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення рівня охорони праці.

- Впровадити прогресивні технології, досягнення науки та техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, а також врахувати вимоги ергономіки та позитивний досвід з охорони праці.

- Забезпечити усунення причин нещасних випадків та професійних захворювань, а також виконання профілактичних заходів, визначених комісіями після розслідування подій.

- Він організує проведення лабораторних обстежень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та приладів, атестацію робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам у галузі охорони праці. По результатам цих оцінок він вживає вчасних заходів для усунення небезпечних і шкідливих факторів для здоров'я.

- Також він розробляє та затверджує різнопланові положення, інструкції та інші нормативні акти з питань охорони праці, діючи у межах підприємства. Ці акти встановлюють правила проведення робіт та поведінку працівників на території кар'єру, заводу, виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках та робочих місцях відповідно до державних нормативних актів у сфері охорони праці.

- Власник забезпечує безкоштовний доступ працівників до нормативних актів з охорони праці та здійснює постійний контроль за їх дотриманням. Він організує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робітниками в цих питаннях. У разі необхідності він негайно організовує допомогу потерпілим. Власник підприємства несе особисту відповідальність за будь-які порушення вищезазначених вимог.

Контроль за якістю і кількістю викидів забруднюючих речовин відповідно до вимог законодавства проводиться за допомогою приладів, що реєструють. Контроль включає у себе проведення регулярних вимірювань згідно з Типовою інструкцією по організації системи контролю промислових викидів в атмосферу. Догляд за станом повітря в кар'єрі здійснюється через відбір проб повітря для аналізу на вміст шкідливих газів і пилу. Запиленість і вміст шкідливих речовин в атмосферному повітрі не повинні перевищувати нормативні значення, встановлені санітарними нормами та правилами охорони праці.

Для контролю за вмістом вихлопних газів, виділених під час роботи кар'єрних машин, регулярно проводиться відбір проб вихлопних газів і їх аналіз.

Окрім цього, аналіз скидаємих вод з ставка-відстійника також проводиться регулярно, зокрема один раз в квартал і після великих зливів, для визначення вмісту розчинених речовин і мікрочасток, які не повинні перевищувати гранично-припустимих концентрацій.

Контроль за виконанням робіт з рекультивації забезпечується сільськогосподарськими організаціями району та контролюючими органами України.

Для забезпечення безпеки працівників, щодо водопостачання на господарсько-питні потреби, регулярно проводиться контроль якості води місцевими органами санітарного нагляду.

Контроль рівнів зовнішнього гамма-випромінювання також проводиться відповідно до вимог стандартів за допомогою спеціалізованих лабораторій або пунктів радіаційного контролю.

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2. Заходи з охорони праці.

Зважаючи на вимоги охорони праці в кар'єрі, періодично впроваджують наступні заходи:

1. Проводять оцінку ризиків на робочих місцях та складіть інструкції щодо безпечної роботи з урахуванням специфіки кар'єру та особливостей обладнання. Визначають проблемні ділянки

2. Всі працівники обов'язково проходять навчання та інструктажі з охорони праці, включаючи процедури екстреної евакуації, використання захисного обладнання та правила безпеки.

3. Всі працівники забезпечуються необхідним захисним обладнанням та засобами індивідуального захисту, таким як каски, окуляри, взуття з захисним наконечником тощо, та здійснюються періодичні перевірки, в тому що вони користуються ним відповідно до вимог.

4. Здійснюється регулярний моніторинг рівнів шуму, пилу та інших потенційно небезпечних чинників у робочих зонах, та вживаються заходи для зменшення їх впливу на працівників.

5. Система профілактики травм. Навчання працівників правильному способу піднімання та перенесення вантажів, інструктажі з уникання роботи в небезпечних зонах, де можлива обвалка або падіння обладнання.

6. Розробка планів дій у випадку аварійних ситуацій, забезпечення доступності засобів першої медичної допомоги та проведення навчання першої допомоги для всіх працівників.

7. Організація спеціалізованого тренування та семінарів з охорони праці для працівників, які займаються важливими або небезпечними завданнями в кар'єрі.

8. Стимулювання працівників до активної участі у програмах безпеки, наголошення на важливості дотримання правил безпеки та відзначення їх за досягнення у цьому напрямку.

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Постійно нагадувати працівникам про важливість дотримання всіх інструкцій та правил безпеки, а також про наслідки їх порушення. Застосування системи внутрішнього контролю, щоб переконатися, що всі правила дотримуються на практиці.

10. Проведення регулярного аналізу інцидентів та нещасних випадків на робочому місці, щоб ідентифікувати причини та запобігти їх повторенню. Впровадження удосконалення у систему безпеки на основі отриманих висновків.

11. Періодичний контроль за умовами праці на робочих місцях та забезпечення їх відповідність вимогам безпеки. Реагування на будь-які виявлені недоліки та вчасне їх усунення.

12. Запровадження системи обов'язкової звітності про інциденти та безпекові проблеми, а також сприяння обміну досвідом між працівниками щодо безпеки та здоров'я на робочому місці.

13. Залучення спеціалістів з охорони праці. Забезпечення наявності кваліфікованих фахівців з охорони праці на підприємстві, які будуть відповідальні за впровадження та контроль за дотриманням всіх правил та норм безпеки.

14. Взаємодія з органами контролю та регулювання. Співпраця з органами державного контролю з охорони праці та дотримання всіх вимог законодавства щодо безпеки та здоров'я працівників. Врахування їх рекомендації та вказівки для покращення умов праці.

Ці заходи допоможуть забезпечити безпеку та здоров'я працівників у кар'єрі, зменшуючи ризики травм та негативний вплив небезпечних факторів.

5.3. Промислові санітарні та захисні заходи на кар'єрі

Промислові санітарні та захисні заходи на кар'єрі під час гірничих робіт передбачають дотримання таких положень та норм:

1. Забезпечення робочих місць аптечками першої домедичної допомоги.

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Забезпечення всіх працівників спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту.

3. Забезпечення питною водою всіх працюючих на кар'єрі з артезіанської свердловини, розташованої на території підприємства.

4. Забезпечення кар'єру надвірним туалетом, який буде підключений підземною трубою до септика для утилізації фекальних вод. Господарські стічні води очищаються на септику об'ємом 6,0 м3/добу, а очищені води відводяться на підземні поля фільтрації. Осад з септика після обробки „Септоніком” використовується для компостування на родючому ґрунті.

5. Наявність приміщень для прийому їжі і укриття від негоди.

Для укриття від негоди та обідньої перерви розташований побутово-адміністративний комплекс (ПАК) зі зручностями відповідно до вимог ДСТУ 2.09.02.-85 для розміщення штату працівників. Максимальна кількість працівників на кар'єрі в одну зміну обмежена 39 особами.

Побутові приміщення включають:

- гардероб для робочого та верхнього одягу;
- душові кімнати;
- їдальню.

5.4. Протиаварійний захист

Система протиаварійного захисту під час промислової розробки родовища включає:

- Нормативно-правові акти та технічну документацію, що стосується безпеки гірничих робіт.
- Технічні та організаційні заходи для запобігання аваріям.
- Систему заходів для оповіщення про аварії.
- Заходи, спрямовані на організацію ліквідації аварій та проведення рятувальних робіт.

Документація з питань безпеки гірничих робіт включає такі складові:

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Спеціальний дозвіл (ліцензія) на експлуатацію родовища.
- Гірничий відвід.
- Дозвіл на початок робіт.
- Дозвіл на проведення особливо небезпечних робіт.
- Документи, що засвідчують право користування землею.
- Правила безпеки під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом.

- Робочий проект промислової розробки родовища, затверджений та погоджений в установленому порядку.

- План гірничих робіт, який затверджений технічним керівником підприємства та погоджений з місцевими органами Державного гірничого нагляду.

- Паспорти вибоїв і відвалів розкривних порід, затверджені технічним керівником підприємства.

Технічні та організаційні заходи для запобігання аваріям включають:

- Строге виконання проектних рішень.
- Постійний контроль за станом укосів бортів, траншей, уступів і відвалів кар'єру.
- Запобігання аваріям та організація чіткої роботи кар'єрного транспорту.
- Дотримання вимог пожежної безпеки.
- Запобігання затопленню гірничих виробок.

Для уникнення зсувів порід, необхідно проводити регулярні інструментальні огляди стану бортів кар'єру та укосів відвалів і фіксувати їх у спеціальному журналі. Частота таких оглядів повинна відповідати вимогам відповідної інструкції. Для забезпечення безпеки на кар'єрному транспорті необхідно регулярно обслуговувати обладнання та дороги в належному стані. Роботи з перевезення вантажів мають відповідати всім вимогам нормативно-правових актів.

Виконання вимог пожежної безпеки на кар'єрі забезпечується

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

додержанням правил експлуатації обладнання, механізмів та транспорту, а також наявністю протипожежного обладнання на робочих місцях. Щоб уникнути затоплення гірничих виробок, передбачається влаштування нагінних каналів. У разі раптових сніготанень або значних опадів, можливо встановлення додаткового насоса для відкачування води з кар'єру через пожежні рукава.

Система оповіщення про аварії, що затверджується директором, призначена для оперативного сповіщення підприємств, установ, організацій і громадян про потенційну небезпеку аварійної ситуації. Це стосується осіб, включаючи тих, хто бере участь у ліквідації наслідків аварій.

Директор особисто відповідає за забезпечення стану безпеки та охорони праці на підприємстві і зобов'язаний уникати аварій. У випадку виникнення аварій він має терміново приймати необхідні заходи для захисту життя людей та ліквідації їх наслідків, діючи відповідно до встановлених нормативно-правових вимог.

За організацію робіт з ліквідації аварій відповідає технічний керівник (головний інженер). Директор має негайно інформувати про аварійну ситуацію територіальне управління Держгірпромнагляду по Житомирській області, місцеві органи виконавчої влади та самоврядування, а також сусідні підприємства, установи і організації.

5.5. Охорона навколишнього середовища

Основні заходи по охороні навколишнього середовища на кар'єрі включають:

1. Збереження ґрунтово-рослинного шару. Розробка та зберігання ґрунту та рослинного шару окремо для подальшого використання на рекультивованих землях або на малородючих землях з метою поліпшення їх якості.

2. Рекультивація відпрацьованого простору. Після завершення відпрацювання запасів родовища проводиться рекультивація відпрацьованого простору кар'єру та навколишньої території.

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Відпрацювання запасів корисної копалини з урахуванням затверджених запасів. Відпрацювання запасів корисної копалини здійснюється по площі і в глибину відповідно до затверджених запасів.

4. Формування відвалів з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища. Відвали мінеральної сировини, які тимчасово не використовуються, формуються з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища.

5. Очищення кар'єрних вод. Кар'єрні води перед скиданням у місцеву гідрографічну сітку обов'язково очищаються в спеціально споруджених ставках-відстійниках.

6. Зрошення для запобігання утворенню пилу. З метою запобігання утворенню пилу, автодороги та забої на кар'єрі зрошуються водою, особливо в літній період року.

Ці заходи спрямовані на збереження навколишнього середовища та мінімізацію негативного впливу промислової діяльності на екосистему.

5.6. Охорона гідросфери

Порушення режиму підземних вод буде тимчасовим і обмежиться лише періодом проведення гірських робіт на початковому етапі розробки кар'єру. Після наповнення виробленого простору підземними й атмосферними водами та проведення рекультиваційних заходів рівень підземних вод відновиться. З урахуванням будівництва штучної водойми на значній площі на родовищі можна передбачити збереження місцевих водозаборів (колодязів шахтного типу).

Порушення напрямку стоку атмосферних вод буде контролюватися розташуванням нагірних каналів, спроектованих для збереження існуючого стоку. Після їх засипання під час рекультивації ці канали будуть відновлені відповідно до фактичних оцінок відновленого рельєфу місцевості.

Зміни в геологічному розрізі на площі відпрацювання обмежаться

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лише порушенням залягання різних вікових і літологічних шарів у горизонтальному та вертикальному напрямках, і не матимуть значних наслідків.

Для захисту підземних і поверхневих вод від забруднення стоками, цей проект включає такі заходи:

- Ефективне відведення поверхневих вод з території проммайданчика, що прилягає до кар'єру, з їхнім спрямуванням у відпрацьований простір кар'єру.

- Рациональне розміщення відвалів розкривних порід у відпрацьований простір кар'єру з мінімізацією вливу кар'єрних вод.

- Влаштування нагірних і водовідвідних каналів для збереження поверхневих вод у ставках-відстійниках.

- Відсутність скидання кар'єрних вод у поверхневі водойми.

Оскільки проєктований кар'єр знаходиться на значній відстані від промислових підприємств, а найближчі населені пункти переважно займаються сільськогосподарським виробництвом, оцінка наявного забруднення атмосфери в районі робіт прийнята як незначна.

					КМ.ДР24.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

6.1. Загальні положення

На підприємстві передбачається організаційна структура управління, що відповідає поточній системі керівництва та організації праці. Ця структура спрямована на ефективне розподіл і співробітництво праці між працівниками, з урахуванням найбільш оптимального поєднання їхніх професійних навичок і рівномірного завантаження обладнання.

Проект передбачає облаштування кожного робочого місця засобами механізації для ремонтних робіт, необхідним набором інструментів, паливно-мастильними матеріалами, а також відповідною документацією. Щорічно між працівниками та адміністрацією підприємства укладаються Колективні договори, в яких обидві сторони приймають на себе відповідні зобов'язання.

Таблиця 6.1

Штатний розклад кар'єру

№ пп	Найменування посади, професії	Кількість чоловік	Посадові оклади,	Місячний фонд зарплати, грн.
1	2	3	4	5
1	Директор	1	21000	21000
2	Головний інженер	1	16800	16800
3	Головний бухгалтер	1	15960	15960
4	Начальник гірничого цеху	1	18480	18480
5	Механік	1	15120	15120
6	Енергетик	1	15120	15120
7	Гірничий майстер	4	14280	57120
8	Маркшейдер	1	15120	15120
9	Геолог	1	15120	15120
	Всього	12		189840

Місячний фонд заробітної плати інженерно-технічного персоналу становитиме 189840 грн. Річний фонд заробітної плати складатиме 2278080 грн.

					КМ.ДР24.07.06.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина проекту		
Студент		Карніюк В.О.					
К. розділу		Крибаручко А.О.					
Керівник		Крибаручко А.О.					
Н. кантр.		Крибаручко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркуші
						1	5
					«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр. ГТ-28		

Таблиця 6.2

Виробничі працівники і допоміжні робітники.

№ пп	Найменування професії	Кількість чоловік	Оклад, грн.	Місячний фонд зарплати, грн
1	Машиніст екскаватора ЕКГ – 5А	8	17640	141120
2.	Машиніст екскаватора Hitachi ZX 450 - 3	4	17640	70560
3.	Машиніст екскаватора Volvo 360В	3	17640	52920
4.	Машиніст навантажувача Komatsu WA – 600 - 6	3	17640	52920
5.	Машиніст бульдозера Т-170	4	17640	70560
6.	Машиніст бульдозера Т-130	4	17640	70560
7.	Машиніст бурової установки	2	16800	33600
8.	Слюсар по ремонту обладнання	4	15120	60480
9.	Черговий електрослюсар	6	12600	75600
10.	Водій автосамоскиду	34	16800	571200
11.	Водій автобусу	3	12600	37800
12.	Водій поливомісчної машини	1	12600	12600
13.	Газоелектрозварювальник	1	12600	12600
14.	Слюсар по ремонту автотранспорту	2	15120	30240
15.	Водій легкового автомобіля	1	12600	12600
16.	Охоронник	3	12600	37800
17.	Всього	83	-	1343160

Місячний фонд заробітної плати технічного персоналу складатиме 639600 грн, а річний фонд заробітної плати становитиме 7,675,200 грн. Загальний річний фонд заробітної плати по кар'єру складатиме 8,760,000 грн. У першу максимально задіяну зміну на кар'єрі працюватимуть:

- 7 машиністів екскаваторів;
- 4 машиністи бульдозерів;
- 17 водіїв автосамоскидів;
- 1 машиніст автонавантажувача;
- 2 чергових електрослюсарів;
- 1 газоелектрозварник;
- 1 слюсар по ремонту автотранспорту;
- 1 машиніст бурової установки;
- 1 слюсар по ремонту обладнання;

					КМ.ДР24.07.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 1 водій автобуса;
- 1 водій поливомієчної машини;
- 1 водій легкового автомобіля;
- 1 охоронник.

Всього цехового персоналу в першу максимальну зміну буде 39 чоловік.

Явочний склад працівників кар'єру становитиме 95 чоловік.

6.2 Збірка специфікацій на устаткування, матеріали і вироби.

Таблиця 6.3

Річні витрати основних експлуатаційних матеріалів

Тип машин	Найменування матеріалів	Один. вимір	Витрати за рік, кг
Екскаватор - Hitachi ZX 450 – 3 -шт	Дизельне паливо	кг	192720
	Мастило	-- “ --	883.3
Екскаватор - Volvo 360B	Дизельне паливо	кг	57816
	Мастило	-- “ --	409.53
Бульдозер T-130 – 2шт	Дизельне паливо	кг	60225
	Мастило	-- “ --	803
Бульдозер T - 170 – 2шт	Дизельне паливо	кг	72270
	Мастило	-- “ --	803
Автосамоскиди Белаз 7522 4 шт.	Дизельне паливо	кг	79497
	Мастило	-- “ --	803
Автосамоскиди Белаз 7540 5 шт.	Дизельне паливо	кг	92345
	Мастило	-- “ --	1846.9
Навантажувач Komatsu WA – 600 - 6	Дизельне паливо	кг	128480
	Мастило	-- “ --	2087.8
Автосамоскиди Краз 65101 – 8шт	Дизельне паливо	кг	84315
	Мастило	-- “ --	803
Бурова установка ROC-L-8(25)	Дизельне паливо	кг	21912
	Мастило	-- “ --	54.78
Всього кар'єрними машинами	Дизельне паливо	т	789.58
	Мастило	-- “ --	8.492
Електроенергія		кВт	62 тис.

					КМ.ДР24.07.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.4

Специфікація обладнання

№п /п	Марка	Назва і коротка характеристика	Кіль-Кість	Потуж-ність	Приміт ки
1	Т - 130	Бульдозер	1	355м ³ зміну	Власний
2	ЕКГ – 5А	Екскаватор одноковшовий об'єм ковша 5,0м ³ , гусеничний, електричний	2	1685м ³ .. зміну	Власний
3	Hitachi ZX 450-3	Екскаватор одноковшовий об'єм ковша 2.6м ³ , гусеничний, дизельний	2	904м ³ .. зміну	Оренда
4	Komatsu WA– 600-6.	Автонавантажувач, об'єм ковша 7.0м ³	1	1732 зміну	Власний
5	БелАЗ-7540	Автосамоскид	5	30,0т	Власний
6	БелАЗ-7522	Автосамоскид	4	30,0т	Власний
7	Краз-65101	Автосамоскид	8	16,0т	Власний
8	Д – 320/70	Насос електричний продуктивністю 320 м ³ /годину при напорому стовпі води 70 м.	1	320м ³	Власний
9	ROC-L-8(25)	Буровий станок	1	317,6п. м зміну	Власний
10	Т - 170	Бульдозер	1	931м ³ зміну	Власний
9		Комплект для електрозварювальних робіт	1		Власний

Таблиця 6.5

Основні техніко-економічні показники по проекту

№ п/п	Назва ТЕП	Параметри
1	2	3
1	Промислові (видобувні) запаси: - граніту	29087,4тис.м ³
2	Термін відпрацювання запасів	29 років
3	Виробнича потужність кар'єру за рік	видобуток гірничої маси в тверд. стані – 1000тис.м ³ .

					КМ.ДР24.07.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3
4	Виробнича потужність за рік щебзаводу	Щебінь фракційний - 1270тис.м ³ , відсіву – 526тис.м ³ .
5	Спосіб видобутку	Кар'єрний, буровибуховий.
6	Режим роботи	по добуванню та переробці гірничої маси - цілорічний, 365 днів в три 8-годинні зміни, по розкривним роботам - 200 днів в одну -8 годинну зміну
7	Транспорт	Автомобільний
8	Штатний розклад, всього, в тому числі ІТП Максимальна чисельність виробничої зміни	95 чоловік 12 чоловік 39 чоловік
9	Загальна кошторисна вартість будівництва кар'єру.	690,2тис. грн.
10	Загальна собівартість видобутку: - 1м ³ гірничої маси в кар'єрі без податків, - виробництва 1м ³ щебеню	79,89грн. 42,47 грн.
11	Виробнича потужність в рік на 1робітника (гірнича маса в тв. ст.)	10,4 тис. м ³
12	Рентабельність виробництва: - до собівартості; - до виробничих фондів	– 10,6%. – 5,3%.
13	Прибутковість	11%

					КМ.ДР24.07.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Використання GNSS приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в умовах кар'єру є доцільним і ефективним з ряду причин:

1. **Точність.** GNSS приймачі забезпечують високу точність визначення координат і висот, що дозволяє маркшейдерам здійснювати точне розміщення об'єктів та контроль за їх рухом в просторі.

2. **Швидкість.** Використання GNSS дозволяє значно скоротити час, необхідний для проведення зйомки та розмітки об'єктів, що важливо в умовах швидкого темпу робіт на кар'єрі.

3. **Зручність.** GNSS приймачі є портативними та легкими в експлуатації, що спрощує їхнє використання на великих територіях кар'єру.

4. **Автоматизація.** GNSS приймачі мають функції автоматичного збору даних та побудови цифрових моделей рельєфу, що сприяє автоматизації процесу маркшейдерської роботи.

5. **Віддалений доступ.** Використання GNSS технологій дозволяє маркшейдерам отримувати доступ до даних та координат в режимі реального часу, що дозволяє ефективно керувати процесом видобувних робіт.

Отже, використання GNSS приймачів для маркшейдерського забезпечення видобувних робіт в умовах кар'єру є важливим і ефективним інструментом, який сприяє підвищенню якості, швидкості і точності проведення різноманітних робіт на території кар'єру.

					КМ.ДР24.07.ВК.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Карніюк В.О.			Висновки	Літ.	Арк.
К. розділу		Крибаручко А.О.					Аркушів
Керівник		Крибаручко А.О.					1
Н. контр.		Крибаручко А.О.					1
Зав. каф.		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицитвда», гр. ГТ-28	

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дубровський В.П. Фізико-технічні властивості гірських порід. – Житомир: ЖІТІ, 2000. – 362 с.
2. Бакка М.Т., Шлапак В.О. Маркшейдерська справа: навчальний посібник. – Житомир: ВВ ЖДТУ, 2006. – 276 с.
3. Бакка М.Т. Організація і планування маркшейдерських та гірничих робіт. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 356 с.
4. Бакка М.Т., Назаренко В.О. Маркшейдерське забезпечення відкритих гірничих робіт. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.
5. Бакка М.Т., Кириченко М.Т. Основи маркшейдерської справи. Навчальний посібник. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2005. – 124 с.
6. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.
7. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).
8. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02.98). Інструкція про порядок контролю і приймання топографо-геодезичних та картографічних робіт (ГУГКК № 19 від 17. 02.2002 р.)
9. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
10. Беспалько Р.І., Гуцул Т.В. Застосування мобільного додатку «Geodesist» для збору геопросторової інформації в польових умовах : збірник наукових праць до науковопрактичного круглого столу (м. Київ, 18 листопада 2020 р.). Київ, 2020. С. 38–41.
11. Грицюк Т.Ю., Федоришин Н.Г., Феношин М.І. Топографія. Поздовжній профіль : методичні вказівки з організації самостійної роботи. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. 18 с.

					<i>КМ.ДР24.07.СЛПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Список літератури</i>		
<i>Студент</i>		<i>Карніюк В.О.</i>					
<i>К. розділу</i>		<i>Криворучко А.О.</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Криворучко А.О.</i>					
<i>Н. контр.</i>		<i>Криворучко А.О.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Шлапак В.О.</i>			Літ. Арк. Аркушів 1 4 «Житомирська політехніка», 184 «Гірництва», гр. ГГ-28		

12. Карпінський Ю., Кучер О. Заєць І. Обґрунтування методу та побудова трансформаційного поля перетворення координат між системами СК-42 та УСК-2000. Геодезія, картографія і аерофотознімання. 2013. Випуск 78. С. 169–171.

13. Кучер О. В., Куриляк І. С., Староверов В. С., Кошелюк Н. К. Дослідження методики трансформувannya геодезичних, топографо-картографічних та кадастрових матеріалів у систему координат УСК-2000. Інженерна геодезія. 2017. № 64. С. 28–44.

14. Петрова О. А. Інформаційна технологія оцінювання надійності систем позиціонування та навігації всередині приміщення : дис... канд. техн. наук : 05.13.06 / НУ «Запорізька політехніка». Запоріжжя, 2020. 165 с.

15. Соколенко О. С., Дорошенко А. Ю. Обробка GPS координат з використанням калманівської фільтрації. Проблеми програмування. 2018. № 1. С. 105–112.

16. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.

17. Ткачук К.Н. Охорона праці. – К.: Освіта, 1998. – 320 с.

18. Alkan, B., Vera, D. A., Ahmad, M., Ahmad, B., & Harrison, R. (2018). Complexity in manufacturing systems and its measures: a literature review. European J. of Industrial Engineering (EJIE), 12(1), 116-150.

19. Herszon, L., & Keraminiyage, K. (2014). Estimates of changes in technical systems and their impact on cost and duration, based on structural complexity. Procedia CIRP, 55(2016), 35-40. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.033>.

20. Siegerta, J., Schlegela, T., Zarcoa, L., Miljanovica, B., Meykea, A., & Bauernhansla, T. (2020). Ultra-flexible Factories: An Approach to Manage Complexity. Procedia CIRP, 93, 329-334.

21. Бурак К. О. Деякі проблеми координатного забезпечення інженерно-геодезичних вишукувань в Україні. Вісник геодезії та картографії. 2015. №

					КМ.ДР24.07.СЛПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2(95). С. 7–13.

22. Гуцул Т. В., Писаренок О. В. Можливості геоінформаційного аналізу в дослідженнях стану геодезичного забезпечення території України для потреб дорожньої галузі. Інженерна геодезія. 2017. Випуск 64. С. 77–88.

23. Гуцул Т. В., Проданюк Д. М. Визначення точності мобільної навігації відносно даних геодезичних спостережень. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія. 2021. № 80.

24. Терещук О. І., Нисторяк О. І., Шульц Р. Відновлення міських полігонометричних мереж сучасними супутниковими технологіями. Геодезія, картографія і аерофотознімання. 2015. Випуск 82. С. 59–72.

25. Інформаційно-вимірювальна GNSS система та мережна VRS технологія забезпечення геодезичних і кадастрових зйомок у Закарпатті та Чернігівщині: Заключний звіт про виконання науково-технічного проекту, ГАО НАНУ.– 2007.–С. 185.

26. . Інформаційно-вимірювальна GNSS система та мережна VRS технологія забезпечення геодезичних і кадастрових зйомок /Я.С.Яцків, В.П. Харченко, В.М. Шокало, О.І. Терещук та ін.:зб. наук. праць міжнар. конф. «Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування – європейський досвід». – Чернігів: Чернігівські обереги, 2008. – Вип.4. – С.5-24.

27. Гринишина-Полюга О.Я. Порівняльна характеристика визначення координат активних референцних станцій мережі ZAKPOS/UA – EUPOS за даними спостережень 2009 / 2010 рр. [Текст] /О.Я. Гринишина-Полюга //Геодезія, картографія, аерофотознімання, 2010. – Вип.73. – С.7-13.

28. Калинич І.В. Проектування супутникової системи координатного забезпечення задач земельного кадастру на прикладі Закарпатського регіону / І.В. Калинич, С.Г. Савчук, К.Р. Третьак // Новітні досягнення геодезії, геоінформатики та землевпорядкування – Європейський досвід: зб. наук. праць. – Чернігів: Чернігівські обереги, 2007. – Вип.3. – С.87–91.

					КМ.ДР24.07.СЛПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Савчук С.Г. Проблемні питання під час використання сучасних супутникових технологій визначення координат / С.Г. Савчук //Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: зб. наук. праць. – Львів: Львівська політехніка, 2007. – Вип.69. – С.20–33.

30. Савчук С.Г. Дослідження точності визначення координат базової GNSS-станції Львівського національного аграрного університету / С.Г. Савчук, В.В. Петак, С.П. Перій// Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва: зб. наук. праць – Львів: Львівська політехніка. – 2012. – Вип.2 (24). – С.51–56.

					КМ.ДР24.07.СЛПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

