

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування
каоліну в умовах КП “Буртинський завод вогнетривів”**

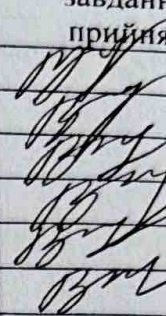
Виконав: студентка 4 курсу,
групи ГГ-28
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма
«Гірництво»

 Багінська Вероніка Русланівна

 Керівник: Криворучко А.О.

 Рецензент: Панасюк А.В.

6. Консультанти розділів роботи:

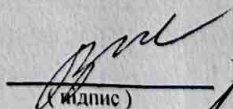
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Криворучко А.О.		
2	Криворучко А.О.		
3	Криворучко А.О.		
4	Криворучко А.О.		
5	Криворучко А.О.		
6	Криворучко А.О.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, Розділ 1	20.04.24	
2	Розділ 2	28.04.24	
3	Розділ 3	07.05.24	
4	Розділ 4	12.05.24	
5	Розділ 5	14.05.24	
6	Розділ 6	20.05.24	
7.	Висновки і оформлення роботи	26.05.24	
8.	Підготовка графічної частини	30.05.24	
9.	Передзахист	07.06.24	
10.	Виправлення помилок, за необхідності	09.06.24	
11.	Захист	06.24	

Студент


(підпис)

Багінська В. Р.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

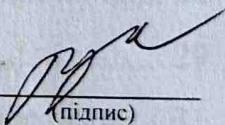

(підпис)

Криворучко А.О.
(прізвище та ініціали)

Я, Багінська Вероніка Русланівна, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування каоліну в умовах КП «Буртинський завод вогнетривів» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

Я попереджена про те, що у разі виявлення фактів порушення мною академічної доброчесності буду недопущена до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлена 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».

«10» 06. 2024 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	9
1.1. Загальні відомості	9
1.2. Геологічна характеристика родовища	10
1.3. Якісна характеристика розкриву та корисної копалини	15
1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	17
1.5. Межі родовища та підрахунок запасів.....	18
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	20
2.1. Загальні положення.....	20
2.2. Розкривні роботи.....	22
2.3. Видобувні роботи.....	25
2.4. Кар'єрний транспорт.....	27
2.5. Водовідлив і скид кар'єрних вод.....	28
2.6. Відвалоутворення.....	29
2.7. Рекультивация земель, порушених відкритими гірничими роботами	31
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	33
3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища	33
3.2. Планова зйомочна основа	34
3.3. Висотна зйомочна основа.....	37
3.4. Камеральні роботи	38
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ	39
4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві.....	39
4.2. Характеристика технічного оснащення підприємства.....	39
4.3 Зйомочні роботи	40

					КМ.ДР24.01.ЗМ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Багінська В.Р.			Зміст	Літ.		Арк.	Аркушів
К. розділу		Крибаручко А.О.						1	2
Керівник		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицицька», гр. ГТ-28			
Н. контр.		Крибаручко А.О.							
Зав. каф.		Шлапак В.О.							

4.4. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей	45
4.5. Видобувні та розкривні роботи	48
4.6. Облік рухомості балансових запасів	50
4.7. Маркшейдерська документація	51
4.8. Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування каоліну в умовах КП “Буртинський завод вогнетривів”	52
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	60
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	74
ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	78
ДОДАТКИ.....	81

					КМ.ДР24.01.ЗМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Центральна площа Радгоспної ділянки Буртинського родовища первинних каолінів розташована на південно-західній околиці с. Буртин Полонського району, Хмельницької області.

КП «Буртинський завод вогнетривів» планує до розроблення запаси первинних каолінів блоків В-3, В-4, В-9 в межах погоджених йому земельних ділянок площею 3,6 га. З метою виділення цього об'єкта надрокористування (блоки В-3, В-4, В-9) за погодженням, його в подальшому слід іменувати «Центральна площа Радгоспної ділянки Буртинського родовища первинних каолінів».

Каолін, або біла глина, відіграє важливу роль у виробництві будівельних матеріалів завдяки своїм унікальним властивостям, таким як пластичність, висока температура плавлення та хімічна інертність. Виробництво цегли є однією з ключових галузей, де використовується каолін, оскільки він забезпечує поліпшені характеристики кінцевого продукту.

Каолін додається до глиняної маси, з якої формується цегла, для поліпшення її пластичності та однорідності. Це дозволяє зменшити кількість тріщин і дефектів під час формування та сушіння цегли, що, в свою чергу, підвищує якість кінцевого продукту. Важливою перевагою каоліну є його висока вогнетривкість, що робить цеглу більш стійкою до високих температур і сприяє кращій міцності будівельних конструкцій.

Крім того, каолін сприяє зниженню ваги цегли без втрати її міцності, що робить будівельні матеріали легшими і простішими у використанні, знижуючи навантаження на фундамент і конструкції будівель. Це особливо важливо в сучасному будівництві, де легкість і міцність матеріалів є ключовими вимогами.

					КМ.ДР24.01.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Багінська В.Р.			Вступ	Літ.	Арк.
К. розділу		Крибаручко А.О.					1
Керівник		Крибаручко А.О.					3
Н. кантр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр. ГТ-28	
Зав. каф.		Шлапак В.О.					

Екологічний аспект також грає значну роль в актуальності видобування каоліну для будівельної галузі. Використання каоліну у виробництві цегли допомагає зменшити споживання традиційних ресурсів і знизити вплив на навколишнє середовище. Видобуток каоліну має менший екологічний відбиток порівняно з іншими мінералами, що сприяє сталому розвитку будівельної індустрії.

Важливість каоліну для виробництва цегли також підкріплюється його доступністю і відносно низькою вартістю видобутку, що робить його економічно вигідним для використання у великих масштабах. Це забезпечує стабільне постачання якісної сировини для будівельної галузі, що є критично важливим у контексті зростаючого попиту на будівельні матеріали в умовах урбанізації та розвитку інфраструктури.

Отже, видобування каоліну є надзвичайно актуальним для будівельної галузі, зокрема для виробництва цегли, завдяки його унікальним властивостям, що підвищують якість, міцність і екологічність будівельних матеріалів. Це сприяє розвитку сучасних технологій будівництва та забезпечує стійкий розвиток індустрії в цілому.

Актуальність впровадження сучасних технологій маркшейдерського забезпечення видобування каоліну є надзвичайно високою у зв'язку зі зростаючими вимогами до ефективності, точності та безпеки гірничих робіт. Маркшейдерія, як наука про вимірювання та облік гірничих робіт, відіграє ключову роль у всіх етапах видобування корисних копалин, включаючи каолін. Застосування сучасних технологій маркшейдерського забезпечення дозволяє значно підвищити продуктивність та якість видобутку каоліну, оптимізувати витрати та знизити екологічний вплив.

Сучасні маркшейдерські технології, такі як використання глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS), безпілотних літальних апаратів (БПЛА), лазерного сканування та тривимірного моделювання, забезпечують високу точність вимірювань та дозволяють створювати детальні тривимірні

					КМ.ДР24.01.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

моделі родовищ. Це значно спрощує процес планування гірничих робіт, дозволяє точно оцінювати запаси каоліну та оптимізувати розробку родовищ.

Наприклад, використання GNSS дозволяє оперативно і точно визначати координати і висоти точок на поверхні родовища, що важливо для побудови точних топографічних карт і планів гірничих робіт. Безпілотні літальні апарати, оснащені високоточними камерами і датчиками, можуть швидко і безпечно здійснювати аерофотознімання великих площ, що значно прискорює процес збору даних і підвищує його точність. Лазерне сканування забезпечує високоточне і детальне зображення поверхонь і підземних пустот, що дозволяє створювати точні тривимірні моделі гірничих виробок і контролювати їх стан.

Тривимірне моделювання та геоінформаційні системи (ГІС) дозволяють комплексно аналізувати отримані дані, моделювати різні сценарії розробки родовищ та прогнозувати можливі проблеми, такі як зсуви або обвали. Це сприяє прийняттю обґрунтованих рішень щодо методів видобування, безпечності робіт та зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Отже, впровадження сучасних технологій маркшейдерського забезпечення видобування каоліну є актуальним і необхідним для підвищення ефективності, точності та безпеки гірничих робіт. Це сприяє оптимізації витрат, підвищенню якості видобутку, зниженню екологічного впливу та забезпеченню сталого розвитку галузі.

Пояснювальна записка: 81 с., 14 табл., 16 рис., 33 джерел.

Об'єкт дослідження: КП “Буртинський завод вогнетривів”, що розробляє Буртинське родовище первинних каолінів.

Предмет дослідження: процес маркшейдерського забезпечення видобування каоліну.

Практичне значення роботи – удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування каоліну в умовах КП “Буртинський завод вогнетривів”.

					КМ.ДР24.01.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості

Район робіт розташований у північній частині каолінової провінції Українського щита, у Волинській каоліновій субпровінції. Найважливішою частиною цього регіону є Дубрівсько-Хмельівський промисловий каоліновий район. Промислові запаси каолінів у цьому районі за категоріями В+С1 складають 21 млн. т, попередньо оцінені запаси за категорією С2 – 63 млн. т, а перспективні та прогнозні ресурси – 37 млн. т.

Пошукові та розвідувальні роботи на каоліни, пегматити та будівельні матеріали проводилися для місцевих підприємств у різні роки. Пошукові та розвідувальні роботи на каоліни виконувалися в 1923-1934 роках під керівництвом С.В. Бельського, А.В. Русецького, Ф.А. Піонтковського, Н.Г. Данилюка та І.Г. Лобача, а в 1966-1970 роках - В.Є. Сметюховим та Є.Ю. Дудровичем.

Перші геологорозвідувальні роботи в околицях села Буртин були проведені в 1931 році геологорозвідувальною партією УГРУ під керівництвом геолога Русецького за завданням «Укрстеклофарфоротреста». Роботи проводилися на ділянці на південний схід від села Буртин.

У 1934 році партія Волино-Подільського геологорозвідувального управління під керівництвом геолога Ф.М. Піонтковського провела детальну розвідку каолінів з метою їх використання у виробництві кераміки й вогнетривів.

Детальну розвідку Буртинського родовища каолінів було завершено у 1971 році, а у 1972 році запаси були затверджені ДКЗ СРСР за категоріями В+С1 та включені до Балансу запасів польвошпатової сировини.

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Багінська В.Р.			Геологічна характеристика родовища			Літ.		Арк.		Аркушів	
К. розділу		Криворучко А.О.								1		11	
Керівник		Криворучко А.О.						«Житомирська політехніка», 184 «Грицита», гр. ГГ-28					
Н. контр.		Криворучко А.О.											
Зав. каф.		Шлапак В.О.											

1.2. Геологічна характеристика родовища

У геоструктурному відношенні Буртинське родовище первинного каоліну розташоване на західному схилі Українського щита і належить до центральної частини Новоград-Волинського блоку. Ділянка знаходиться на північно-східному крилі Буртинської антикліналі, яка ускладнена розломами північно-західного простягання (Буртинським) та субмеридіональним (Дубрівським), а також розломами нижчих порядків північно-східного простягання (Городищенським розломом).

Будова Новоград-Волинського блоку двоповерхова. Нижній поверх складається з глибоко метаморфізованих та інтенсивно гранітизованих порід архею і протерозою. На цю розмиту поверхню накладаються палеоген-четвертинні відклади, що утворюють другий поверх.

В орографічному відношенні район Буртинського родовища розташований на південно-східній околиці Поліської низовини, яка охоплює західну частину Українського кристалічного щита. Рельєф рівнинний із незначними коливаннями висот та пологими формами поверхні, з абсолютними відмітками від 224 до 236 м. Виходи кристалічних порід зустрічаються рідко, ґрунти малопродуктивні, суглинисті.

У геологічній будові ділянки беруть участь докембрійські кристалічні породи, кора вивітрювання даних порід, а також неогенові та четвертинні піщано-глинисті відклади.

Головною корисною копалиною ділянки є вогнетривка каолінова сировина, яка поділяється на три різновиди:

1. Граніти та мігматити житомирського комплексу (PR1zt);
2. Шпатова жорства, яка утворена в процесі дезінтеграції та початкового вивітрювання скельних гранітоїдів;
3. Вогнетривкі каоліни.

У межах родовища кристалічні породи не виходять на поверхню, залягаючи під шаром каолінів, жорстви та кайнозойських відкладів. Поверхня

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кристалічного фундаменту доволі нерівна, чергується між впадинами та підняттями. Кристалічні породи переважно представлені ультраметаморфічними утвореннями – гранітоїдами житомирського комплексу нижнього протерозою. Нижче подано стратиграфічний опис порід та їх характеристика.

Нижній протерозой (PR1

Ультраметаморфічні утворення. Житомирський комплекс (PR1_{жт}).

Даний комплекс складається з біотитових, амфібол-біотитових гранітів та мігматитів, плагіомігматитів. Біотитові та амфібол-біотитові граніти і плагіомігматити утворюють масиви протяжністю до 21 км. Породи середньо- та крупнозернисті із порфіробластами плагіоклазу сірого кольору і масивною, іноді нечітко смугастою текстурою. На ділянці також присутні апліт-пегматоїдні і аплітоїдні граніти та біотитові плагіомігматити. Породи зазвичай сірого кольору, середньо- дрібнозернисті, з грубо смугастою текстурою.

У гранітах та мігматитах житомирського комплексу часто зустрічаються ксеноліти гнейсів тетерівської серії, а також в невеликій кількості жили та тіла неправильної форми апліт-пегматоїдних гранітів і пегматитів.

Граніти та мігматити мусковіт-біотитові мають гіпідіоморфнозернисту структуру і наступний мінеральний склад: кварц (19-31%), плагіоклаз (26-51%), мікроклін (29-42%), мусковіт (переважно 2-4%, місцями до 6%), біотит (до 2%), амфібол; акцесорні мінерали включають циркон, апатит, монацит, сфен, рідше пірит, магнетит і гранат.

Порода складена із тріщинуватих зерен польових шпатів, різкоксенобластового кварцу та великих орієнтованих лусок мусковіту. Розмір самих зерен варіюється від 0,25 до 6,2 мм. Плагіоклаз кислого складу зустрічається у вигляді тріщинуватих зерен, іноді пошкоджених по краях каолінітом, а інколи мусковітизованих по тріщинах. Кварц має звилистобухтоподібні контури та різнохвильове погасання. Мусковіт і біотит можна спостерігати у вигляді дрібних розсіяних лусок або скупчень вздовж

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тріщин.

У вивітрених гранітоїдах можна спостерігати пелітизацію та серицитизація плагіоклазів. Виникає вторинний біотит, переважно вздовж тріщин, разом з гідроокислами заліза.

Пегматоїдні граніти зустрічаються серед мігматитів у вигляді невеликих тіл неправильної жилоподібної форми. Ці породи крупнозернисті, рожево-сірого, світло-сірого чи сірого кольору, з пегматоїдною або гіпідіоморфнозернистою структурою. Вони складаються переважно з мікрокліну, мікроклін-пертиту, кварцу, плагіоклазу, біотиту та мусковіту; в якості домішок можна зустріти апатит, турмалін, циркон, рутил та монацит.

Мезозой-кайнозой (MZ-KZ). Що представляє кору вивітрювання кристалічних порід.

Район робіт знаходиться у Дубрівсько-Хмелівському каоліновому районі Волинської каолінової субпровінції. У цій субпровінції кора вивітрювання зазнала інтенсивної льодовикової абляції та розмиву льодовиковими водами. Верхній горизонт, зона нормальних каолінів, здебільшого змитий.

В загальному в районі робіт можна спостерігати таку зональність кори вивітрювання (знизу вгору):

- зона дезінтеграції, представлена жорсткою материнських порід із частково каолінітизованими польовими шпатами й гідратизованими слюдами;
- гідрослюди́ста (тобто проміжна) зона;
- власне каолінова зона із нормальними каолінами.

Границі між зонами доволі умовні, а також характерні досить поступові переходи від однієї зони до іншої. Кора вивітрювання кристалічних порід поширена майже на всій площі, за виключенням сучасних річкових долин. Вона належить до залишкової за характером переважаючих процесів, до сіалітової за мінералогічним складом, і до лінійно-площинної за морфологією. Усі кристалічні породи в приповерхневій частині піддалися процесу вивітрювання. Під час вивітрювання всі алюмосилікати каолінізуються, при

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цьому зберігаються основні структурно-текстурні особливості материнських порід.

Товщина кори вивітрювання в районі коливається від 0 до 20 м. Найбільші товщини спостерігаються в межах давніх вододілів і їхніх схилів, а в напрямку річкових долин товщина закономірно зменшується, досягаючи мінімуму в межах русла.

Кора вивітрювання кристалічних порід ділянки поділена на два поклади:

- 1) жорства шпатова;
- 2) каоліни.

Жорства шпатова є продуктом початкового вивітрювання гранітоїдів, їхньою зоною дезінтеграції. Породи переважно зберегли мінералогічний склад материнських гранітоїдів: кількість кварцу та калієвих польових шпатів відповідає вихідним породам, натрієві польові шпати частково каолінізовані, мусковіт і біотит гідратизовані та каолінізовані. Товщина жорстви шпатової варіюється від 0,1 до 7,8 м.

Первинний каолін. У гранітах і мігматитах, багатих мікрокліном, гідрослюдисто-каолінітова зона кори вивітрювання представлена каолінами із напівкаолінізованим реліктовим мікрокліном. За аналогією із Дубрівським родовищем, каоліни, що містять більше 9% мікрокліна (або більше 2,1% K_2O), є цінною польовошпатовою сировиною.

Макроскопічно каоліни – це малопластичні глинисті породи сірувато-білого кольору, які містять неокатані зерна напівкаолінізованого польового шпату, кварцу та слюди. Розмір самих зерен реліктових мінералів переважно не перевищує 0,6-1,1 см. Вміст польового шпату та слюд поступово збільшується із глибиною, каоліни стають більш сірого кольору, менш зв'язаними каолінітом, поступово переходячи в жорству. Товщина каолінів, придатних для використання як польовошпатова сировина, варіюється від 0,1 до 5,8 м.

Кайнозойська група (KZ).

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Неогенова система (N1s). Сарматський ярус. Нижній під'ярус.

Нижньосарматський під'ярус поширений майже на всій території, складений лагуно-озерними відкладами, представленими строкатими глинами та кварцовими дрібно- та середньозернистими пісками. Потужність порід під'ярусу досягає 61 м, в межах району робіт коливається від 0,1 до 3,2 м.

До сарматських відкладів належать і вторинні (тобто перевідкладені) каоліни, що залягають у вигляді неправильних лінз у товщі пісків та глин. Вторинні каоліни часто засмічені піском і гумусом, їхня потужність може досягати 3 м. Горизонт глин розповсюджений на більшій частині ділянки, його потужність змінюється від 0,1 до 2,6 м. Цей горизонт плащовидно перекриває кору вивітрювання. Глини буро-сірі, із темно-бурими та малиново-червоними плямами, в'язкі, інколи із лінзами піщаного матеріалу. В підшві самих глин інколи можна зустріти домішки крупнозернистого матеріалу.

Четвертинна система (Q).

Четвертинні породи поширені майже скрізь та покривають більш давні породи, відсутні тільки на деяких ділянках долин рік. Дані відклади озерно-льодовикові та алювіальні, представлені супісками, глинистими пісками та ґрунтово-рослинним шаром. Середня потужність четвертинних порід коливається в межах від 0,1 до 4,5 м. Піски кварцові, різнозерністі, жовто-сірого кольору. Потужність змінюється від 0,1 до 2,75 м. Рудні мінерали у пісках спостерігаються в дуже малій кількості, а за вмістом глинистих мінералів піски не придатні для будівельних робіт. Ґрунти на родовищі піщані, суглинисті, деколи торф'яні. Потужність змінюється від 0,1 до 0,45 м.

До корисних копалин Буртинського родовища належать первинні каоліни, жорства та апліт-пегматоїдні граніти та пегматити, придатні для отримання кондиційного польвошпатового концентрату, який використовують у фарфорово-фаянсовій, керамічній промисловості та при виготовленні різних вогнетривів.

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Якісна характеристика розкриву та корисної копалини

На основі результатів хімічних, мінералогічних і технологічних випробувань зразків кори вивітрювання кристалічних порід Буртинського родовища, проведених під час попередньої та детальної розвідки й переоцінки запасів у 1979 та 1981 роках, встановлено, що корисною копалиною є каоліни, які утворилися в гранітах та пегматитах житомирського комплексу раннього протерозою.

Каолін є сировиною для виробництва польовошпатових, кварцових та каолінових концентратів, які використовуються у виготовленні вогнетривких матеріалів і в інших галузях промисловості. Придатність каолінів для цих цілей детально обґрунтована в звітах попередників, відповідно до ГОСТ 21286-82 «Каолін збагачений для вогнетривів» і ТУ 17 УССР 3469-80 «Каолін-сирець Буртинського родовища».

Основним показником придатності для виробництва продукції згідно з зазначеними нормативними документами є вміст барвних оксидів – Fe_2O_3 , Al_2O_3 і TiO_2 (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Вимоги до хімічного складу каоліну-сирцю

№ з/п	Найменування показника	Тех. завдання
1	Масова частка оксиду алюмінію (Al_2O_3), %, не менше	11,0
2	Масова частка оксиду заліза (Fe_2O_3), %, не більше	7,0
3	Масова частка оксиду титану (TiO_2), %, не більше	1,4

Первинні каоліни виглядають як слабо пластичні глинисті породи білого, сіруватобілого та кремового кольорів, які містять кутасті зерна кварцу, частково каолінізованого польового шпату та лусочки слюди. Під мікроскопом ці каоліни мають тонколускувату, реліктову, зернисту та волокноподібну структури, а також масивну та волокнисту текстуру.

Корисну копалину досліджували на відповідність вимогам ТУ У 14.2-21643937-001:2012 «Каолін Буртинського родовища. Технічні умови» з метою визначення її придатності для виготовлення вогнетривких матеріалів. На

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

родовищі основною корисною копалиною є первинні каоліни із вогнетривкістю 1580°C і вище, вмістом Al_2O_3 не більше 28% і SiO_2 в межах 64-86%. Якість каоліну вивчалася для встановлення його придатності для виробництва вогнетривкої напівкислої цегли для теплових агрегатів, що має відповідати вимогам стандарту ДСТУ Б В.2.7-80:2008 «Будівельні матеріали. Цегла та камені силікатні. Технічні умови».

За показниками вогнетривкості половина проб (51%) з досліджуваної ділянки належить до групи вогнетривкої сировини з вогнетривкістю 1580-1710°C, відповідаючи вимогам ГОСТ 5040-96 «Вироби вогнетривкі та високовогнетривкі легковагові теплоізоляційні. Технічні умови». Інші 49% проб відносяться до групи тугоплавної сировини з вогнетривкістю 1260-1570°C. Свердловини, у яких всі проби мали вогнетривкість нижче 1580°C, не включалися в підрахунок запасів.

За результатами лабораторних випробувань 1981 року встановлено, що каоліни із вогнетривкістю вище 1580°C можуть бути використані для виготовлення вогнетривких напівкислих виробів марки ПВ, що за якісними показниками відповідають вимогам ГОСТ 4873-71 «Вироби вогнетривкі напівкислі загального призначення», при таких технологічних параметрах: формувальна вологість 14-18%, тривалість сушіння – 24 години, температура випалу – 1210-1255°C.

Через наявність в каолінах крупнозернистих включень до 48,96% розміром до 15-20 мм, у технологічній схемі виробництва цегли необхідно передбачити подрібнення каолінів. Каоліни із вогнетривкістю нижче 1580°C можуть бути використані для виробництва тугоплавкої цегли, згідно з технічними умовами «ТУ 21 УССР 125-78», придатної для футерування побутових печей, елементів теплових установок і вагонеток тунельних печей цегельних заводів.

За пластичністю, основна маса проб (66%) відноситься до групи непластичної сировини, 34% проб – до групи малопластичної сировини, і

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тільки доволі незначну частину проб (до 20%) – до групи помірнопластичної сировини. За кількістю крупнозернистих включень основну масу проб (98%) відносять до групи глинистої сировини із високим вмістом включень, незначна частина проб – із середнім вмістом крупнозернистих включень. Крупнозернисті включення переважно представлені зернами кварцу, залізистих мінералів, слюди, рідше – зернами карбонатної породи. Розмір зерен становить 12-15 мм, рідше 20-25 мм.

Хімічний склад каолінів розвіданої ділянки був досліджений на основі проб, відібраних для повного та скороченого хімічного аналізу. Скорочений хімічний аналіз був проведений по 350 секційним пробам каоліну та каолініт-гідрослюдистій породи, як наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Результати хімічного аналізу по свердловинах, що увійшли до підрахунку запасів

	Хімічний склад, %						
	на суху речовину				на прожарену речовину		
	нпп	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂
від	1,04	65,42	11,24	0,02	67,38	11,57	0,02
до	7,17	82,22	20,66	1,12	84,68	98,29	1,18
сер	3,92	72,46	17,32	0,22	75,26	19,22	0,23

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

Відповідно до "Схеми гідрогеологічного районування території України", район робіт розташований у північній частині Українського басейну тріщинних та пластових вод. Основний водоносний горизонт у цьому басейні представлений тріщинами у нижньопротерозойських кристалічних породах, які мають широке поширення. Підземний водоносний горизонт переважно зосереджений у відносно малопотужній товщі четвертинного віку. Регіональним водоносним горизонтом, який розділяє дані водоносні горизонти, є вивітрений каолін земної кори. Місцевим водоносним горизонтом є неогенові глини. У глинистій товщі містяться шари та лінзи пісків, які містять напірні води.

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно з геологічною будовою і геоструктурними особливостями, на площі родовища можна виділити такі основні водоносні горизонти:

- 1) доволі низьководний водоносний горизонт, що поширений у болотних відкладах голоцену (bH);
- 2) водоносний горизонт в алювіальних відкладах голоцену (aH);
- 3) водоносний горизонт в алювіальних відкладах 1-2 надзаплавних терас середнього-верхнього неоплейстоцену (a1-2 RII-III);
- 4) водоносний горизонт у водно-льодовикових відкладах середнього неоплейстоцену (fPII);
- 5) водоносний горизонт у відкладах сарматського регіонального шару міоцену (N1s2);
- 6) водоносний горизонт у тріщинуватій зоні кристалічних порід та їх корі вивітрювання (PR1).

1.5. Межі родовища та підрахунок запасів

В 2012 р. виробничим кооперативом «Геолог» проведено підрахунок запасів та техніко-економічне обґрунтування балансової належності Центральної площі Радгоспної ділянки Буртинського родовища первинних каолінів за технічним завданням КП «Буртинський завод вогнетривів».

Балансові запаси первинних каолінів, які придатні для виробництва вогнетривкої цегли марки «ПВ», що відповідає вимогам ГОСТ-390-96 «Изделия огисупорнме шамотнме и полукислье общего назначения и массового производства. Технические условия.» затверджені протоколом засідання ДКЗ № 2570 від 22.03.2012 р. в кількості 152 тис.м² (289 тис.т) за категорією В, в т.ч. по блоках.

Протокол №2570 від 22.03.2012 р. ДКЗ є доповненням до протоколу Укр ТКЗ від 10.10.1968 р. №2718.

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3

Запаси корисної копалини, тис.м³ (тис.т)

Категорія запасів блоків	Первинних каолінів тис.м ³ (тис.т)	Каолінів із жорсткою тис.м ³ (тис.т)	Разом тис.м ³ (тис.т)
В-3	42 (79)	-	42 (79)
В-4	32 (61)	-	32 (61)
В-9	63 (119)	16 (30)	78 (149)
Всього	137 (259)	16 (30)	152 (289)

Блоки В-3; В-4; В-9 на Центральній площі Радгоспної ділянки Буртинського родовища розташовані між собою на відстані 0,6-1,0 км і будуть розроблятися окремими кар'єрами. Потужність корисної копалини Центральної площі Радгоспної ділянки у блоках складає:

Блок В-3 – 3,9-19,3 м; у середньому – 6,9 м;

Блок В-4 – 2,0-7,7 м у середньому – 4,7 м;

Блок В-9 – 2,0-9,3 м, у середньому – 6,6 м, у межах підрахунку запасів.

					КМ.ДР24.01.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Загальні положення

Основні параметри системи розробки визначаються наявним чи запланованим гірничотранспортним обладнанням, інженерно-геологічними та гірничотехнічними умовами на родовищі, а також досвідом експлуатації подібних кар'єрів.

Основні елементи системи розробки мають такі параметри:

- Висоту уступу на кар'єрі приймають у відповідності до фізико-механічних властивостей порід, типу та параметрів гірничого обладнання, а також необхідністю забезпечення висоти уступів до відмітки горизонту +215 м і відповідно до рекомендацій з проектування.

- Відповідно до зазначених параметрів, висоти видобувних уступів прийняті не більше 10 м.

- Ширину робочого майданчику визначаємо з урахуванням безпечного розміщення обладнання, комунікацій і транспорту. Технологічна дорога буде односмуговою і розташовуватиметься на поверхні уступу.

- Для відведення води з поверхні проїжджої частини дороги передбачений нахил узбіччя та канава із поздовжнім ухилом до 0,003. Канаву розташовують вздовж автодороги із боку вищого горизонту і спрямовують до місця скидання води на уступі. Воду по канаві направляють на нижній горизонт для того щоб вона накопичувалась у зумпфі.

- Схема подачі автотранспорту під навантаження до екскаватора може бути тупиковою або кільцевою.

- Поверхня робочого майданчика на уступі вирівнюється до горизонтального рівня для забезпечення нормальної роботи технологічного обладнання.

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Багінська В.Р.			Гірни́чо- техноло́гічна части́на	Літ.	Арк.	Аркуші	
К. розділу		Криворучко А.О.					1	13	
Керівник		Криворучко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр. ГГ-28			
Н. контр.		Криворучко А.О.							
Зав. каф.		Шлапак В.О.							

- Зачищення та прибирання майданчика у вибої та під'їзних шляхів від просипу та наявних уламків гірничої маси здійснюють бульдозером протягом всієї зміни.

Ширина проїжджої частини кар'єрних автодоріг приймаємо для односмугового руху із врахуванням габаритних розмірів автосамоскидів типу ТАТРА-158 і становить 5 м.

При виконанні розкривних робіт використовують таке обладнання:

- для зняття ґрунтового-рослинного шару використовують бульдозер типу Shantui марки DH 17B2XL (середня відстань переміщення шару складе 25 м); для навантаження шару із бурта в транспортні засоби також може використовуватися фронтальний навантажувач типу Shantui SL50WN;

- для видобування сипких розкривних порід використовують гідравлічний екскаватор типу Hyundai марки R220LC-9s, а транспортування здійснюється автосамоскидами КрАЗ-6510.

Ширину робочого майданчика для розробки сипких розкривних порід визначаємо із урахуванням безпечного розміщення устаткування, комунікацій і транспорту, а також таких умов та вимог:

- виймання та навантаження порід розкриву в автотранспорт здійснюють гідравлічним екскаватором типу Hyundai марки R220LC-9S (тип «обернена лопата») верхнім або нижнім черпанням відносно рівня стояння самого екскаватора;

- висота уступу не перевищує максимальну висоту черпання екскаватора, а в місцях, де висота перевищує на 1-3 м, її зрізання до проектних значень виконується бульдозером;

- технологічна дорога на майданчику уступу є односмуговою.

Ширина робочих майданчиків на уступі може бути збільшена при зміні гірничо-технічних умов ведення робіт, організації роботи на уступі чи при використанні іншого технологічного устаткування. Основні параметри системи розробки наведено в таблиці 2.1.

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Границі розробки ділянки в плані забезпечують дотримання вибухонебезпечної зони, що при подальшій розробці з застосуванням шпурового способу буровибухових робіт для видобування скельної польовошпатової сировини складає 200 м. Прийнята система розробки та технологічна схема виробництва забезпечені гірничою технікою і забезпечують ефективну роботу кар'єру.

Таблиця 2.1

Параметри системи розробки

№ з/п	Найменування параметрів	Один. виміру	Розкрив		Добування		
			ГРШ	Пухкий	Каолін	Жорства	Пегматит
1	Кількість уступів	шт	0,2	1,5-8,4	до 6,0	до 5,5	до 4,0
2	Висота уступу	м	1	1	1	1	1
3	Ширина робочого майданчика	м	40	39	29	29	25
4	Кут укосу робочого уступу	град.	45	45	60	60	80
5	Кут укосу неробочого уступу	град.	30	30	45	50	50
6	Довжина фронту робіт	м	150	150	150	250	250
7	Ширина заходки	м	12	12	12	12	8

2.2 Розкривні роботи

Для виймання та навантаження сипких розкривних порід передбачається використання гідравлічного екскаватора Hyundai R220LC-9s чи аналогічного. Змінну продуктивність екскаватора Hyundai R220LC-9s при навантаженні пухких розкривних порід у автосамоскид КрАЗ-6510, за умови забезпечення безперервної подачі автотранспорту під завантаження, представлено в таблиці 2.2.

Інвентарний парк виймально-навантажувального устаткування для виконання річних обсягів навантаження розкривних робіт з 20%-м резервом складатиме 1 одиницю гідравлічного екскаватора Hyundai R220LC-9s.

Перед навантаженням розкривних порід екскаватором на автосамоскид, ґрунтово-рослинний шар попередньо знімають та укладають в тимчасові бурти висотою 2,4-3,2 м за допомогою бульдозера.

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2

Розрахунок змінної виробничої продуктивності екскаватора для розкривних
порід

№ з/п	Показник	Од. вим.	Пухкий розкрив	ГРШ
1	Тип обладнання	Модель	Hyundai R220LC-9s	
2	Тип рухомого складу	Модель	КрАЗ-6510	
3	Змінна продуктивність екскаватора	м ³ /зм	1158	1250
4	Тривалість зміни	хв	720	720
5	Час на виконання підготовчих та кінцевих операцій	хв	35	35
6	Час на особисті потреби	хв	40	40
7	Об'єм гірничої породи у цілику в одному ковші	м ³	0,8	0,8
8	Ємність ковша екскаватора	м ³	1,0	1,0
9	Коефіцієнт наповнення ковша екскаватора	-	1,05	1,05
10	Коефіцієнт розпушення породи у ковші екскаватора	-	1,35	1,25
11	Число ковшів, які навантажуються у автосамоскид по ємності кузова	-	5,9	6,4
12	Число ковшів, які навантажуються у автосамоскид (по вантажопідйомності)	-	7,5	9,2
13	Кількість ковшів, що завантажуються в автосамоскид	-	6	6
14	Вантажопідйомність автосамоскиду	т	13,5	13,5
15	Коефіцієнт використання вантажопідйомності	-	0,95	0,95
16	Фактична вантажопідйомність	т	12,825	12,825
17	Ємність кузова автосамоскиду	м ³	8,0	8,0
18	Щільність породи	т/ м ³	1,7	1,4
19	Час завантаження одного самоскиду	хв	2,0	2,0
20	Кількість циклів екскавації за хвилину	-	1	1
21	Час установавання самоскиду під завантаження, відповідно до тупикової схеми під'їзду	хв	0,6	0,6
22	Кількість змін за добу	-	1	1
23	Кількість робочих днів в рік	-	251	251
24	Річна потужність навантажувача	м ³ /рік	290581	313827
25	Річний об'єм видобутку в максимальний рік розробки	м ³	7877	660
26	Робочий парк	шт	0,03	
27	Коефіцієнт резерву	-	1,2	
28	Інвентарний парк	шт	1	

Перевезений до місця зберігання ґрунтово-рослинний шар складують бульдозером в окремі бурти, розташування яких буде уточнено після відведення землі. Розвиток складів передбачається майданним методом.

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметри складів: ширина та довжина по низу визначаються із урахуванням відведеної земельної ділянки, при куті відкосу ярусу 25° . Для забезпечення рівномірного розподілу ґрунту здійснюються три проходи. Проходи виконують зі зміщенням на $\frac{3}{4}$ ширини відвалу, щоб уникнути появи бічних валиків. Після грубого планування при русі вперед проводиться обробка поверхні при задньому ході бульдозера у "плаваючому" положенні відвалу.

Ширина робочого майданчику для розташування гірничо-транспортного обладнання визначається сумою її елементів за формулою:

$$\text{Ш.р.м.} = A_{\text{пр}} + C_2 + \text{Ш.п.ч.} + C_1 \quad (2.1)$$

де:

$R_{\text{ч}}$ – Радіус черпання на рівні стоянки для екскаватора Volvo EC 210 BLC = 9,9 м (технічна характеристика екскаватора).

Ширина екскаваторної заходки визначаємо за формулою:

$$A_{\text{пр}} = (1,5 \div 1,7) \times R_{\text{ч}} \quad (2.2)$$

$$A_{\text{пр}} = 1,5 \times 9,9 = 14,85 \text{ м}$$

C_1, C_2 – ширина обочини = 1,5 м.

Ш.п.ч. – ширина проїжджої частини = 4,5 м.

Визначаємо ширину робочого майданчику за формулою (9.1):

$$\text{Ш.р.м.} = 14,85 + 1,5 + 4,5 + 1,5 = 22,35 \text{ м.}$$

Кут стійкого укосу β , 35° .

Кут робочого укосу α , 50° .

$R_{\text{р}}$ – Радіус розвантаження для екскаватора Hyundai R220LC-9s = 8,4 м (технічна характеристика екскаватора).

E – Мінімальна віддаль від частин платформи, які обертаються = 1,0 м.

R – Радіус повороту по зовнішньому колесі автосамоскида = 10,5 м (технічна характеристика автосамоскиду).

Об'єми робіт із планування ґрунтово-рослинного шару на місцях його зберігання визначаються за фактичними обсягами робіт. Формування висоти одного шару складає 0,75-1,0 м, при загальній висоті складу 5,2 м. При

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

незначних обсягах роботи бульдозера на складі ГРШ він також використовується в кар'єрі для зачищення майданчиків, під'їздів до екскаваторів та на планувальних роботах на відвалі розкриву.

Продуктивність екскаваторів ємністю ковша 1,0 м³ визначається за формулою:

$$Q_{зм} = \frac{g \cdot 3600 \cdot T \cdot K_n \cdot K_v}{t_{ц} \cdot K_p} = \frac{16128}{32,5} = 500 \text{ м}^3 \quad (2.3)$$

де: $g = 1,0 \text{ м}^3$ – ємкість ковша екскаватора;

$T = 8 \text{ год}$ – тривалість зміни;

$K_n = 0,8$ – коефіцієнт наповнення ковша;

$K_v = 0,7$ – коефіцієнт використання екскаватора;

$t_{ц} = 25 \text{ с}$ – тривалість одного циклу;

$K_p = 1,3$ – коефіцієнт розпушення суглинків в ковші;

$Q_{зм} = 0,5 \text{ тис.м}^3$.

Річна продуктивність екскаватора становить $0,5 \cdot 118 \cdot 0,9 = 53,1 \text{ тис.м}^3$.

2.3. Видобувні роботи

Корисна копалина на родовищі представлена каолінами та жорствою у пухкому стані. Для проведення видобувних робіт у кар'єрі використовують такі машини: гідравлічний екскаватор Hyundai R300LC-9s, фронтальний навантажувач марки Shantui SL50WN та автосамоскиди марки ТАТРА 158.

Екскавація каоліну та жорстви здійснюється безпосередньо гідравлічним екскаватором Hyundai R300LC-9s з ковшем об'ємом 1,7 м³. Видобуток зазначених корисних копалин проводиться роздільно за допомогою підступів висотою половини висоти уступу. Роботи виконуються поперечними заходками довжиною до 48 метрів або повздовжніми заходками шириною 12 метрів, із завантаженням у автосамоскиди ТАТРА 158 вантажопідйомністю 25 тонн, які розташовують на верхній площадці підступу чи на робочому майданчику самого уступу.

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змінну продуктивність екскаватора Hyundai R300LC-9s при завантаженні пухких корисних копалин у автосамоскид ТАТРА 158 наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Розрахунок змінної виробничої продуктивності екскаватора Hyundai R300LC-9s для видобувних робіт по каоліну та жорстві

№ з/п	Показник	Од. вим.	Корисна копалина (каолін)	Корисна копалина (жорства)
1	Тип обладнання	Модель	Hyundai R300LC-9s	
2	Тип рухомого складу	Модель	ТАТРА-158	
3	Змінна продуктивність екскаватора	м ³ /зм	590	622
4	Тривалість зміни	хв	720	720
5	Час на особисті потреби	хв	40	40
6	Об'єм гірничої породи у цілику в одному ковші	м ³	1,2	1,2
7	Ємність ковша екскаватора	м ³	1,7	1,7
8	Коефіцієнт наповнення ковша екскаватора	-	1,05	1,05
9	Коефіцієнт розпушення породи у ковші екскаватора	-	1,5	1,5
10	Число ковшів, які навантажуються у автосамоскид по ємності кузова	-	7,1	7,1
11	Число ковшів, які навантажуються у автосамоскид (по вантажопідйомності)	-	6,5	6,1
12	Кількість ковшів, що завантажуються в автосамоскид	-	2	2
13	Вантажопідйомність автосамоскиду	т	25	25
14	Коефіцієнт використання вантажопідйомності	-	0,95	0,95
15	Фактична вантажопідйомність	т	23,75	23,75
16	Ємність кузова автосамоскиду	м ³	18	18
17	Щільність породи	т/м ³	2,14	2,3
18	Час завантаження одного самоскиду	хв	2	2
19	Кількість циклів екскавації за хвилину	-	1	1
20	Час установавання самоскиду під завантаження, відповідно до тупикової схеми під'їзду	хв	0,6	0,6
21	Кількість змін за добу	-	1	1
22	Кількість робочих днів в рік	-	251	251
23	Річна потужність навантажувача	м ³ /рік	148196	156238
24	Річний об'єм видобутку в максимальний рік розробки	м ³	32326,9	7119,805
25	Робочий парк	шт	0,27	0,08
26	Коефіцієнт резерву	-	1,2	
27	Інвентарний парк	шт	1	

Приймається 1 одиниця екскаватора Hyundai R300LC-9s для виконання робіт по видобуванню каоліну та жорстви.

2.4. Кар'єрний транспорт

Кар'єрний транспорт використовується для перевезення лужних каолінів та жорстви польовошпатової (корисної копалини) з кар'єру на прирейковий борт, що розташований за 6,5 км від самого родовища. Перевезення корисної копалини здійснюватимуться автосамоскидами ТАТРА-158 вантажопідйомністю 25 т., а порід розкриву – автосамоскидом КрАЗ-6510 вантажопідйомністю 13,5 т. Дороги на уступах та у вибоях будують без покриття. Відстань транспортування корисної копалини від вибою екскаватора у кар'єрі до дробильно-сортувальної установки (ДСУ) становить 0,4 км. Перевезення пухких розкривних порід здійснюють автосамоскидами по кар'єрних автодорогах у відвал. Частина розкривних порід буде використано для здійснення підсипання автодоріг. Розрахункова швидкість руху автосамоскидів у кар'єрі становить 20 км/год. Обсяги перевезень наведені в таблиці 2.3.

Змінний обсяг перевезень розкривних порід та корисної копалини виконується автотранспортом у такій кількості: ТАТРА-158 – 1 од., КрАЗ-6510 – 1 од.

Заправка автотранспорту передбачена на проммайданчику за допомогою автозаправника. Ємності (цистерни) для зберігання пально-мастильних матеріалів на кар'єрі відсутні. Капітальні ремонтні роботи проводяться спеціалізованими організаціями, а технічне обслуговування (ТО) та дрібний ремонт – на проммайданчику для відстоювання і здійснення ремонту кар'єрної техніки.

Проїзна частина кар'єрних доріг у межах напівтраншей та транспортних берм повинна огорожуватися з боку низового укосу орієнтувальним ґрунтовим валом висотою приблизно 1 м. У темний час доби кар'єрні дороги

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повинні освітлюватися з інтенсивністю освітлення 0,5 лк. Кар'єрні дороги утримують в справному стані, регулярно очищують від бруду, пилу, шматків породи та снігу, а в літній час поливають водою із пилозв'язуючими домішками.

Таблиця 2.4

Вихідні дані для розрахунку автотранспорту

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Вид вантажу					
			Корисна копалина (каолін)	Корисна копалина (жорства)	Корисна копалина (пегматит)	Пухкі розкриті породи	ГР Ш	Всього, тис. т
1	Річний об'єм перевезень	тис.т	69,18	16,37	14,44	13,39	0,92	114,3
2	Річний об'єм перевезень	тис.м ³	32,33	7,12	5,78	7,88	0,66	53,8
3	Добовий об'єм перевезень	т	275,6	65,2	57,5	53,4	3,7	455,4
4	Добовий об'єм перевезень	м ³	128,8	28,4	23,0	31,4	2,6	214,2
5	Змінний об'єм перевезень	т	275,6	65,2	57,5	53,4	3,7	455,4
6	Змінний об'єм перевезень	м ³	128,8	28,4	23,1	31,4	2,6	214,2
7	Кількість робочих днів	-	251					
8	Кількість робочих змін	-	1					
9	Робоча зміна	год	12					
10	Щільність породи	т/м ³	2,14	2,3	2,5	1,7	1,4	-

2.5. Водовідлив і скид кар'єрних вод

В обводненні Буртинського родовища первинного каоліну головну роль відіграватимуть атмосферні опади та підземні води з жорстк'янистої кори вивітрювання і тріщинуватої зони кристалічних порід.

Площа проектного кар'єру по денній поверхні на завершальній стадії

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

його розробки становить 13 331 м², а середньорічна кількість атмосферних опадів за даними Полонської гідрометеослужби складає 598 мм. Водоприплив у кар'єр за рахунок підземних вод та атмосферних опадів складатиме 454,6 м³/добу.

З урахуванням рельєфу місцевості, для захисту кар'єру від підтоплення поверхневими водами (зливовими або талими) по його периметру споруджується запобіжний вал. Будівництво нагірної канави по периметру кар'єру не потрібне через відсутність водозбірних площ навколо кар'єру. Для збору води з поверхні кар'єру по транспортних бермах прокладається водовідвідна канава з ухилом 2-3‰ в бік, що протилежний виїзду із кар'єру. Зібрану воду накопичують в зумпфі на нижньому горизонті кар'єру, звідки її відкачують у технологічні відстійники для очищення та використання у технічних цілях. Частину очищеної води з відстійників скидають у найближчі річки.

Накопичення води в кар'єрі буде відбуватися головним чином за рахунок підземних вод. Для відведення води з кар'єру в його південно-східній частині на горизонті +215,0 м буде облаштований зумпф об'ємом 60 м³, розмірами 5×4 м та глибиною до 3 м. Даний об'єм зумпфу відповідає вимогам до водозбірників при відкритому водовідливі, оскільки його місткість перевищує тригодинний нормальний водоприплив.

З урахуванням необхідності відкачування добового водоприпливу з кар'єру за 20 годин роботи насосу, продуктивність водовідливної установки повинна бути не менше 100 м³/год при напорі не менше 42 м. За наявності насосу С-245 термін відкачування максимально очікуваного добового припливу становитиме 4,6 години.

2.6. Відвалоутворення

При дослідно-промисловій розробці Буртинського родовища первинного каоліну розкривні породи розміщують у зовнішньому відвалі на північно-

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

західній стороні земельного відводу. Для відвальних робіт використовують бульдозер Shantui DH 17B2XL. Частина пухких розкривних порід буде використана для створення запобіжного обвалування (2468 м³) та при відсипці з'їзду (4534 м³). Основні параметри відвалів наведені в таблиці 2.5.

Кути відкосу відвалу становлять: робочий – 45°, неробочий – 30°. Розвиток відвалу – периферійний. Транспортування порід у відвали виконують автосамоскидом КрАЗ-6510, а формування відвалів – бульдозером Shantui DH 17B2XL.

Дорожні проїзди виконуються як профільовані та укатані ґрунтові дороги з щибеним покриттям. Профільовальні роботи виконують бульдозером. Берма бульдозерного відвалу повинна мати поперечний нахил не менше 3° від бровки укосу вглиб відвалу по всьому фронту розвантаження. Уздовж бровки передбачена породна відсипка висотою 1,2 м а шириною 2,2 м. Автосамоскиди повинні розвантажуватись за призмою обвалення (сповзання) порід, яка при максимальній висоті відвалу пухких порід 5,2 м має ширину 3,6 м.

Таблиця 2.5

Основні параметри відвалів

№ з/п	Найменування відвалу	Об'єм порід передбачений до розміщення у відвал, м³	Коефіцієнт розпушування порід	Об'єм порід з урахуванням коефіцієнту розпушування, тис. м³	Характеристика відвалу					
					площа по низу, м²	площа по верх, м²	середня площа, м²	висота відвалу, м	абсолютні відмітки, м	
									низу	верху
1	ГРІШ	660	1,05	693	473	220	346,5	2	228	230
2	Пухкий розкрив	1145	1,05	1202	1274	1130	1202	1,0	230	231

2.7. Рекультивация земель, порушених відкритими гірничими роботами

У разі відсутності позитивних результатів на кар'єрі, геологічне вивчення буде повністю припинено, а порушені під час проведення дослідно-промислових робіт (ДПР) землі необхідно рекультивувати та передати власнику.

В результаті виробничої діяльності з геологічного вивчення, включаючи дослідно-промислову розробку корисних копалин Буртинського родовища первинного каоліну, порушення земної поверхні включатимуть кар'єрну виїмку, відвал пухких порід, проммайданчик, ставок-відстійник та водовідвідну каналу.

Рекультивация повинна проводитися комплексно, одночасно в декількох напрямках: сільськогосподарському, створенні водойм різного призначення, при використанні рекультивованих площ під будівництво. Вибір напрямків рекультивации визначається відповідно до вимог стандартів:

- ДСТУ 7905:2015 «Захист довкілля. Придатність порушених земель для рекультивации. Класифікація»;
- ДСТУ 7906:2015 «Захист довкілля. Придатність розкритих та вміщувальних гірських порід для біологічної рекультивации земель. Класифікація»;
- ДСТУ 7941:2015 «Якість ґрунту. Рекультивация земель. Загальні вимоги»;
- ДСТУ 7874:2015 «Охорона ґрунтів. Деградація ґрунтів. Основні положення».

Рекультивация порушених земель відповідно до вимог ДСТУ 7705:2015 «Захист довкілля. Рекультивация земель. Терміни та визначення понять» здійснюється у два етапи: гірничотехнічний та біологічний.

Гірничотехнічна рекультивация полягає у вирівнюванні порушеної поверхні до проектних значень та нанесенні ґрунтового-родючого шару

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(землювання).

Біологічна рекультивация спрямована на поліпшення біохімічних властивостей родючого шару. Агробіологічне відновлення земель буде виконуватись відповідно до проекту біологічної рекультивациі, що розроблений спеціалізованою проектною організацією.

Технічний етап гірничотехнічної рекультивациі включає такі основні види робіт:

- зняття родючого шару ґрунту;
- переміщення родючого шару ґрунту на тимчасовий склад;
- виконання заходів для збереження ГРШ (посів багаторічних трав);
- засипку кар'єру сипкими розкривними породами з відвалу;
- засипку канав, відстійників, траншей, ям;
- грубе та чистове планування площ під відвалом, проммайданчиком;
- переміщення родючого шару ґрунту із тимчасового складу на рекультивовану поверхню.

Біологічна рекультивация територій навколо кар'єру та зовнішніх відвалів буде проводитися відповідно до окремого проекту, за рік після гірничотехнічної рекультивациі, за кошти гірничовидобувного підприємства.

Технологія рекультивациі пов'язана із технологією виконання розкривних, видобувних та відвальних робіт. Передача технічно-відновлених земель землекористувачу повинна бути завершена не пізніше одного року після закінчення гірничих робіт на кар'єрі.

Всі рішення щодо гірничо-технологічної частини проекту прийняті на сучасному технічному рівні, з урахуванням досвіду аналогічних кар'єрів, вимог чинних норм, правил та ДБН, що забезпечують високі техніко-економічні показники кар'єру, раціональне використання надр, безпечне ведення робіт та безпеку навколишнього середовища.

					КМ.ДР24.01.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Топографо-геодезична вивченість району

Топографо-геодезична вивченість району с. Буртин Полонського району, Хмельницької області характеризується детальним дослідженням території з метою надання повної та точної інформації для різноманітних потреб. Район має різноманітний ландшафт, що включає в себе пагорбистість з пониженнями, лісисті масиви та сільськогосподарські землі.

На території району присутні такі геодезичні пункти як геодезичні вежі, вимірювальні станції та відомі маршрути для визначення географічних координат та висот. Рельєф характеризується помірною пагорбистістю з висотами відзначень від 150 до 300 метрів над рівнем моря.

На території району протікають декілька річок та потоків, серед яких найбільш відомі річки Буртинка та Полонка. Ці водні об'єкти мають велике значення як для природного середовища, так і для господарської діяльності місцевих мешканців.

Транспортна доступність району забезпечується наявністю дорожньої мережі, включаючи автомобільні шляхи та сільські дороги. Також на території району розташовані залізничні станції та автобусні маршрути, що забезпечують зв'язок з іншими населеними пунктами.

Район багатий природними ресурсами, такими як різні типи ґрунтів, рослинність та водні ресурси. Водні джерела та лісові масиви є важливими для забезпечення екологічної рівноваги та біорізноманіття.

Маркшейдерська зйомка, як правило, виконується в широкому масштабі, зазвичай від 1:1000 до 1:5000. Це вимагає створення густої мережі опорних пунктів, які надійно закріплюються і точно визначаються як у плані, так і по висоті.

					КМ.ДР24.01.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Багінська В.Р.			Геодезична частина	Літ.	Арк.
К. розділу		Крибаручко А.О.					Аркушів
Керівник		Крибаручко А.О.					1
Н. контр.		Крибаручко А.О.					6
Зав. каф.		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Границька», гр. ГТ-28	

Однак усі ці опорні пункти на протязі тривалого періоду експлуатації підприємства піддаються ризику підробки гірничими роботами, завалювання породними відвалами та забудови, що робить їх практично небезпечними.

Для забезпечення стабільності мережі опорних пунктів їх будівництво проводиться з урахуванням форми розроблюваного покладу, спрямування гірничих робіт і породних відвалів, а також проекту та термінів будівництва технічних споруд і транспортних комунікацій. Важливо розміщувати основні опорні пункти поза межами технологічної зони підприємства.

Починаючи з основної геодезичної мережі, створюється розгалужена заповнююча мережа опорних пунктів, яка потім згущується з розвитком різних робіт. Ця організація дозволяє зберігати стабільність мережі опорних пунктів, легко відновлювати втрачені пункти та зменшувати накопичення похибок.

3.2 Планова зйомочна основа

Багаторічний досвід показав, що основні опорні пункти, які формують базову основу мережі Буртинського родовища первинних каолінів, необхідно розташовувати за межами зони технологічної діяльності підприємства. На основі головної геодезичної мережі поступово створюється розосереджена мережа опорних пунктів. Ця мережа додатково ущільнюється в процесі виконання гірничодобувних, будівельних, монтажних та відвальних робіт.

Пункти зйомочної основи в кар'єрі існують з 2011 року. Планове положення цих пунктів визначене з похибкою не більше 0,2 м, а висотне з похибкою $\pm 0,1$ м по відношенню до пунктів опорної маркшейдерської мережі.

Планове положення пунктів зйомочної основи на кар'єрі визначають прямою або зворотною засічками. Пункти робочої маркшейдерської основи на місцевості закріплюються постійними центрами.

При виборі способу створення зйомочної мережі враховувались наступні вимоги:

					КМ.ДР24.01.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- необхідна точність визначення положення окремих пунктів зйомочної мережі відносно опорних пунктів на всіх без виключення ділянках і горизонтах кар'єра;

- зручність користування опорними пунктами і пунктами зйомочної мережі, при проведенні детальної маркшейдерської зйомки в кар'єрі;

- необхідна продуктивність і простота польових і обчислюваних робіт;

- по можливості більш тривале збереження пунктів зйомочної основи.

На рисунку 3.1 зображена схема опорної мережі Буртинського родовища первинних каолінів, побудованої за цим принципом. Координати точок наведені в таблиці 3.1.

Важливою умовою створення геодезичної опорної мережі є її прив'язка до державної мережі пунктів. Це прив'язування вирішує три основні технічні завдання: орієнтація геодезичної мережі опорних пунктів відносно осьового меридіана зони, можливість визначення координат пунктів геодезичної мережі в державній системі координат, а також масштабування, що дозволяє визначати довжини лінійних елементів тріангуляційної мережі.

Таблиця.3.1

Каталог координат пунктів опорної мережі

Номер пункту	Координати пунктів		
	<i>X</i> , м	<i>Y</i> , м	<i>H</i> , м
Рр.1	2992513.602	5611368.099	233,70
Рр.2	2992585.324	5611302.399	235,41
ПП 5	2992545.604	5611193.248	233,43
ПП 9	2992496.180	5611015.353	230,92
ПП 10	2992064.736	5611039.958	222,84
ПП 11	2992330.665	5610869.975	227,85

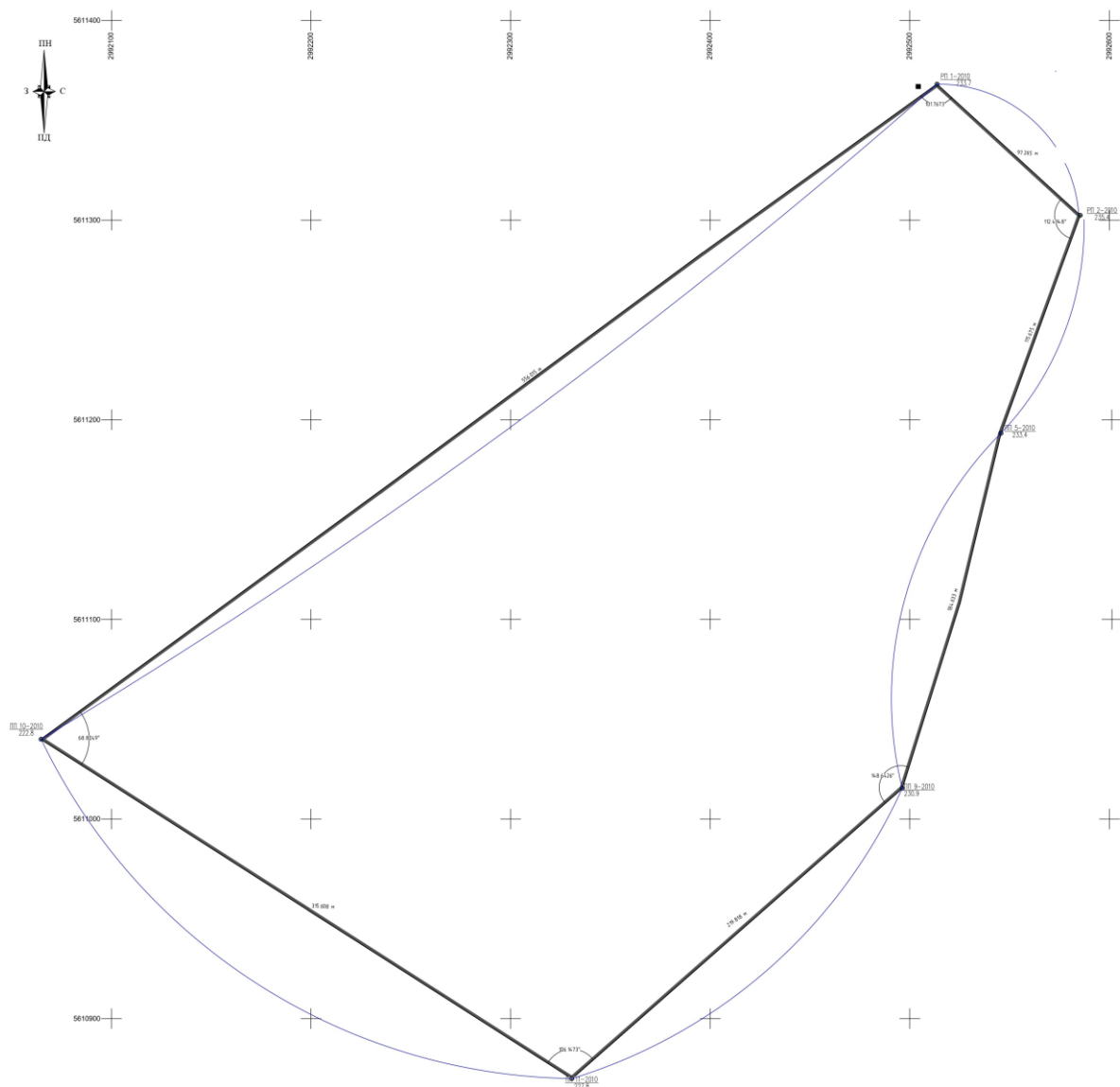


Рис. 3.1. Опорна мережа

У найпростішому випадку повну прив'язку, включаючи масштабування, здійснюють шляхом включення двох сусідніх пунктів державної мережі в геодезичну тріангуляційну мережу. Однак це трапляється рідко. Зазвичай прив'язку виконують шляхом включення одного пункту державної мережі й одного чи двох напрямків на суміжні пункти знімальної чи опорної мережі, забезпечуючи таким чином орієнтування та центрування самої мережі. У випадку коли прив'язка до державної мережі неможлива, опорну знімальну мережу виконують самостійно із умовним початком координат X , Y .

					КМ.ДР24.01.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Орієнтування мережі здійснюють за допомогою гірокомпаса чи астрономічного азимуту.

Свердловини розміщували та прив'язували інструментально від центрів знімальної основи, виконаної в місцевій системі координат відповідно до Балтійської системи висот. Пункти геодезичної основи на території родовища закріплені тимчасовими знаками, металевими зацементованими центрами на глибину 0,7-1,0 м. Конструкція та глибина їх закладення передбачені чинними інструкціями. Конструкцію реперів, які використовують на родовищі, представлено на рисунку 3.2.

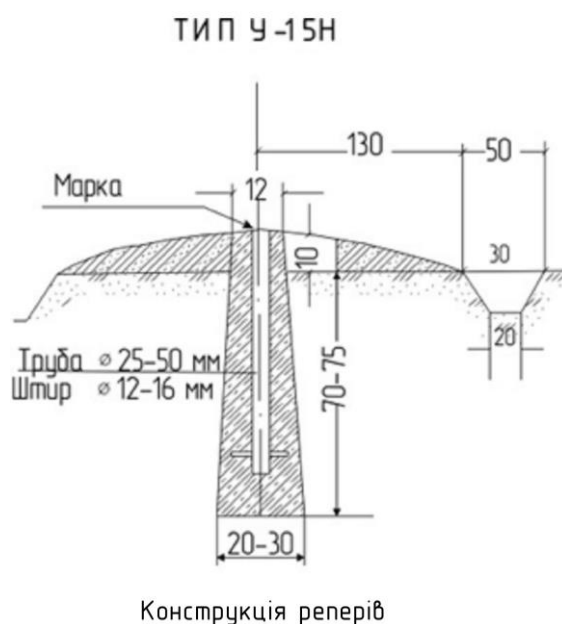


Рис. 3.2. Конструкція реперів

3.3 Висотна зйомочна основа

Нівелювання IV класу і технічне нівелювання на об'єкті виконано з метою передачі висот на центри пунктів полігонометрії 2 розряду, що обумовило прокладення ліній по пунктам полігонометрії і не потребувало закладки допоміжних реперів. Нівелювання виконане нівеліром НЗ і трьохметровими двохсторонніми шашечними рейками з найменшими поділками 1 см.

Якісна оцінка технічного нівелювання дає привід вважати, що воно повністю задовольняє вимоги «Інструкції з топографічної зйомки М 1:5000-

					КМ.ДР24.01.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1:500», а також «Інструкції з нівелювання I, II, III, IV класів і технічного нівелювання».

3.4 Камеральні роботи

Камеральні роботи в геодезичному забезпеченні гірничого підприємства включають широкий спектр дій для обробки та аналізу зібраних в полі даних, що забезпечують ефективну організацію та контроль гірничих процесів. Ці роботи є ключовим етапом у створенні геодезичних основ для планування розробки родовищ, контролю за видобутком, а також забезпечення безпеки та відповідності екологічним стандартам.

Першим етапом камеральних робіт є обробка та аналіз результатів теренних вимірювань, включаючи обчислення геодезичних координат, висот, азимутів та інших параметрів для утворення цифрових моделей території та планів гірничих об'єктів. Ці дані служать основою для подальшого проектування та управління гірничими роботами.

Другий етап включає аналіз та інтеграцію геодезичних даних з іншими інженерними та гірничими інформаційними системами. Це може включати в себе порівняння геодезичних моделей з геологічними даними, використання геодезичних координат для навігації обладнання та транспорту, а також інтеграцію з системами моніторингу та управління безпекою.

Третій етап передбачає підготовку та складання технічної та звітної документації на основі отриманих результатів камеральних робіт. Це включає в себе підготовку карт, планів, звітів про виконану роботу, а також розробку технічних специфікацій для подальшого використання даних у гірничій та інженерній діяльності.

Загалом, камеральні роботи є важливою складовою частиною геодезичного забезпечення гірничого підприємства, яка забезпечує необхідну інформацію для ефективного управління та контролю гірничими процесами, забезпечення безпеки та дотримання екологічних стандартів.

					КМ.ДР24.01.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

Маркшейдерський відділ є однією з ключових виробничих одиниць на гірничому підприємстві. Відділ відповідає за виконання всіх основних і поточних маркшейдерських робіт, що виникають під час розробки родовища. Штат працівників маркшейдерської служби формується з урахуванням потреби в своєчасному виконанні всього спектру маркшейдерських робіт, які передбачені відповідними нормативними документами. Ураховуються такі чинники, як тип корисної копалини, геологічна будова родовища, гірничотехнічні параметри, а також обсяги та технологія проведення різноманітних гірничих робіт. У відкритих розробках додається аналіз кліматичних умов регіону.

У КП "Буртинський завод вогнетривів" маркшейдерська служба налічує одного працівника – маркшейдера II категорії. Оскільки підприємство знаходиться на етапі розробки, всі маркшейдерські роботи пов'язані з експлуатацією родовища.

4.2. Характеристика технічного оснащення підприємства

Маркшейдер отримав необхідне технічне обладнання та прилади, серед яких: теодоліти 2Т5КП, 2Т30; нівелір С-400; штативи 3 шт; складні рейки довжиною 3 м - 2 шт; телескопічні рейки довжиною 3 м - 3 шт; металеві рулетки довжиною 25 м 3 шт; планіметр, лінійка Дробишева, циркулі та інше необхідне приладдя для камеральної обробки маркшейдерських зйомок.

Усі маркшейдерські роботи виконуються з урахуванням вимог та

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Багінська В.Р.			Маркшейдерська частина	Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу		Крибаручко А.О.					1	21
Керівник		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Границька», гр. ГТ-28		
Н. контр.		Крибаручко А.О.						
Зав. каф.		Шлапак В.О.						

приписів нормативних документів, таких як: Кодекс України про надра; Земельний кодекс України; Гірничий Закон; Закон про Державний гірничий нагляд; інструкції щодо виконання маркшейдерських робіт; приписи, норми, положення про охорону праці та навколишнього середовища; посадові інструкції та інша технічна документація, що регулює цю сферу.

4.3. Зйомочні роботи

Детальна планово-висотна зйомка гірничих виробок та інших об'єктів Буртинського родовища первинних каолінів є однією з ключових задач, яка повинна проводитися регулярно для забезпечення повного динамічного графічного відображення та систематичного обліку всіх видів робіт на підприємстві.

Об'єктами та елементами детальної маркшейдерської зйомки кар'єру є:

- рельєф та ситуація на земній поверхні;
- горизонти кар'єру (робочі площадки та запобіжні берми);
- верхні та нижні бровки як розкривних так і видобувних уступів, в'їзди та розрізні транші а також з'їзди, різноманітні нерівності на їх відкосах;
- геологічні та гідрогеологічні елементи (точки взяття проб, контакти порід розкриву та корисної копалини, межі зон різної якості корисної копалини, елементи та зони геологічних розломів та порушень тощо);
- гірничотехнічні споруди, приміщення та комунікації;
- транспортні шляхи кар'єру, промислові площадки;
- породні відвали.

Багато з перелічених об'єктів та елементів зйомки знаходяться в значній в динаміці, постійно змінюючи своє просторове положення та геологічні характеристики. Тому одним із важливих завдань детальної зйомки є систематична кількісна та відповідно якісна оцінка, а також всебічний облік та контроль основних видів робіт, що здійснюються підприємством відповідно до проекту розробки.

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час щомісячної звітності та розрахунків з робітниками за виконані об'єми робіт, детальну зйомку гірничих робіт та оновлення маркшейдерських планів Буртинського родовища первинних каолінів зазвичай виконують станом на перше число кожного місяця. Певні контрольно-вимірювальні роботи, такі як зйомка складів та кількості готової продукції, часто проводять щодавно або двічі на місяць.

Для виконання маркшейдерських зйомок Буртинського родовища первинних каолінів використовуються пункти опорної та зйомочної мережі. При виборі способу виконання зйомок у проекті враховано рельєф поверхні, виробничу потужність кар'єру, технологію та геологічні умови розробки родовища.

При одноразовій і поточній зйомці всіх видів гірничих робіт на кар'єрі передбачено застосовувати тахеометричну зйомку. Тахеометричну зйомку виконують із основних пунктів робочої знімальної основи та із перехідних точок. Перехідні знімальні точки визначають шляхом прокладання тахеометричних ходів від пунктів маркшейдерської опорної та знімальної мереж.

При проведенні детальної маркшейдерської зйомки середня квадратична похибка положення найбільш важливих точок та контурів відносно найближчих пунктів знімальної мережі характеризується величинами, зазначеними в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Основні похибки при виконанні графічних побудов тахеозйомки

Масштаб знімання	Середня похибка нанесення контура, м	Максимальна похибка проведення горизонталей при перерізі рельєфа					
		Через 1 м		Через 0,5 м		Через 0,2 м	
		Δh , м	δ	Δh , м	δ	Δh , м	δ
1:500	$\pm 0,30$	—	—	—	—	$\pm 0,15$	$\pm 15^\circ$
1:1000	$\pm 0,50$	—	—	$\pm 0,20$	$\pm 15^\circ$	$\pm 0,10$	$\pm 10^\circ$
1:2000	$\pm 1,00$	$\pm 0,35$	$\pm 15^\circ$	$\pm 0,15$	$\pm 10^\circ$	—	—

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тахеометрична зйомка є топографічною, тобто контурно-висотною зйомкою, яка дозволяє отримати план місцевості із зображенням ситуації та рельєфу. Цей метод зйомки використовується самостійно для створення планів невеликих ділянок у великих масштабах (1:500 – 1:5 000) або в поєднанні з іншими видами робіт, коли аеротопографічна або мензульна зйомки є економічно недоцільними або технічно складними. Тахеометрична зйомка особливо ефективна для зйомки вузьких смуг місцевості при трасуванні лінійних об'єктів, таких як залізниці, автомобільні дороги, лінії електропередач, трубопроводи та інші протяжні споруди. Висока швидкість тахеометричної зйомки досягається завдяки тому, що при одному наведенні геодезичного приладу на знімальний пікет можна отримати дані, необхідні для визначення як планового, так і висотного його положення (рис.4.1).

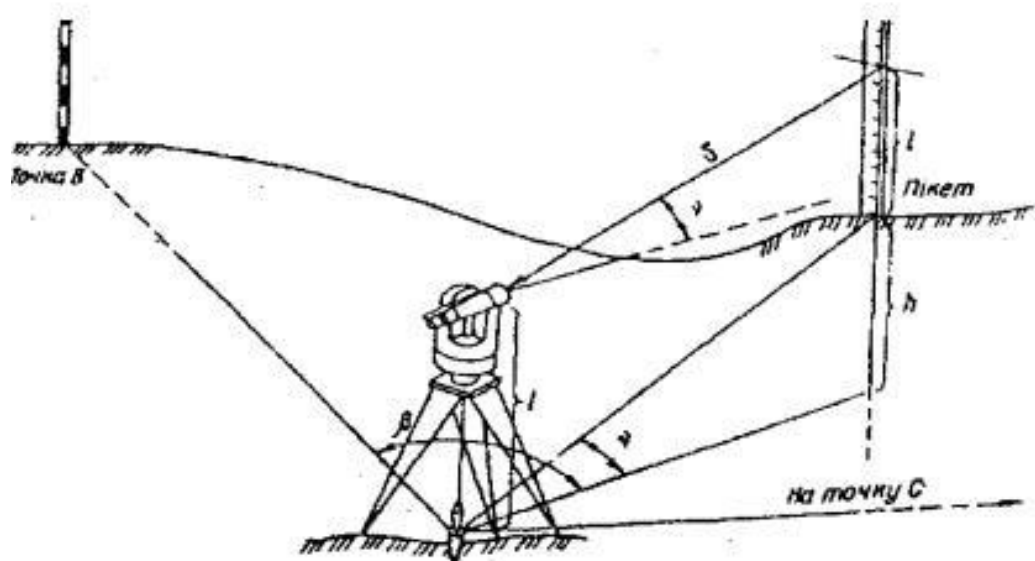


Рис. 4.1. Основна суть тахеометричної зйомки та схема роботи з тахеометром на знімальній точці

Даний вид зйомки має ряд суттєвих переваг перед іншими наземними зйомками, особливо коли польові роботи потрібно виконати в короткі строки або за несприятливих погодних умов для інших методів зйомки. Однак недоліком тахеометричної зйомки є те, що при складанні планів чи карт у

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

камеральних умовах маркшейдер не бачить місцевість, що може призвести до деяких спотворень її зображення.

Тахеометрична зйомка може проводитися за різними схемами. Одна схема передбачає послідовне виконання етапів зйомки: підготовчі роботи, згущення геодезичної основи, зйомка ситуації і рельєфу, камеральні роботи (визначення координат точок знімальної основи, обчислення горизонтальних прокладень, перевищень та висот знімальних точок, створення картографічного зображення місцевості).

За другою схемою прокладання тахеометричних ходів та зйомка місцевості ведуться одночасно: на кожній знімальній точці (тобто точці тахеометричного ходу) спочатку визначаються дані для обчислення координат точок знімальної основи, а вже потім дані, необхідні для встановлення планового і висотного положення об'єктів на місцевості.

Тахеометричну зйомку виконують повторювальними теодолітами – тахеометрами із точністю відліку по вертикальному колу не нижче 1'. Відліки по горизонтальному колу дозволено заокруглювати до десятків хвилин. На Буртинському родовищі первинних каолінів передбачено використовувати теодоліт 2Т30. У цього теодоліта коефіцієнт далекоміру складає 100, тому як далекомірні рейки можуть використовуватися звичайні триметрові нівелірні рейки із сантиметровими поділками.

Граничні відстані від інструменту до рейкової (пікетної) точки залежать від стійкості контурів, які змінюються, та не повинні перевищувати 200–300 м для планів масштабу 1:5000, 150–200 м для масштабу 1:2000 і 100–150 м для масштабу 1:1000. Пікети повинні встановлюватися у всіх характерних місцях контуру зйомки, однак не рідше ніж через 40 м для планів масштабу 1:2000 і 20 м для планів масштабу 1:1000.

З кожного пункту знімальної мережі для контролю беруть додаткові пікети, що розташовані на ділянках, які зняті із сусідніх пунктів.

При визначенні відстані по далекомірним ниткам помилка складатиме:

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_s = \pm \frac{28''k}{\rho''v} S \quad (4.1)$$

де S – виміряна відстань, м;

v – збільшення зорової труби,крат;

$\rho = 206265''$;

k – коефіцієнт далекоміра .

При довжині відстані 100 м та $k = 100, v=25^*$

$$m_s = \pm \frac{28'' \cdot 100}{206265 \times 25} \cdot 100 = 0.05 \text{ м}$$

Насправді, відносна точність вимірювання відстаней нитковим далекоміром значно нижча порівняно з розрахунковою.

Вирахування горизонтальних прокладань і висотних позначок пікет виконують в журналі тахеометричної зйомки.

Журнал тахеометричної зйомки

Станція 1 " " " 2024 г. $MO = \frac{\Pi + \Pi}{2} = -0^\circ 02'$ $K = 100$, круг Л
Орієнтовано на ст. 2 $V = 1,48$

Точки наблюде- ния	Расст.,читанное по рейке	Высота наведе- ния	Отсчеты по гориз. кругу		Отсчеты по верт. кругу		Угол наклона		Расст. исправ. за "К" дальномера	Расстояние ис- правленное за наклон	Превышения h' по таблице, м	Разность $v \cdot l$, м	Превышения $h = h' + v \cdot l$, м	Отметка Н, м	Абрис
1	2	3	°	'	± °	'	± °	'	7	8	9	10	11	12	
Ст.2	П				+ 0	51	- 0	53							
	Л		0	00	- 0	55	- 0	53					-3,15		
1	96,7	2,5	2	50	+ 0	44	+ 0	46	96,7	96,7	+1,28	-1,02	+0,26	50,26	
2	59,1	1,48	11	07	+ 1	06	+ 1	08	59,1	59,1	+1,17	0	+1,17	51,17	
3	28,6	1,48	12	30	+ 1	33	+ 1	35	28,6	28,6	+0,79	0	+0,79	50,79	
4	128,2	2,5	24	53	+ 0	28	+ 0	30	128,2	128,2	+1,12	-1,02	+0,10	50,10	
5	79,1	1,48	47	00	+ 1	52	+ 1	54	79,1	79,0	+2,62	0	+2,62	52,62	
6	53,4	1,48	74	30	+ 1	06	+ 1	08	53,4	53,4	+1,05	0	+1,05	51,05	
7	52,3	1,48	110	03	- 1	01	- 0	59	52,3	52,3	-0,90	0	-0,90	49,10	
Ст.2			0	00											

Рис.4.2. Журнал тахеометричної зйомки

4.4. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей

На Буртинському родовищі первинних каолінів при улаштуванні кар'єру заїзд на розкривний уступ виконується без проведення розкривних капітальних виробок, а на видобувний уступ - через капітальну траншею. Крім того, вздовж східного борта кар'єру прокладено внутрішній з'їзд, що переміщується в міру просування видобувного уступу, для з'єднання розкривного уступу із внутрішнім відвалом.

При обслуговуванні траншей та з'їздів маркшейдер задає напрямок і виносить на місцевість всі геометричні параметри для їх прокладання. У всіх випадках проходки траншей маркшейдер на місцевості розмічає вісь траншеї, верхні бровки, поперечники та задає ухил підлоги траншеї.

Розмічувальні роботи проводяться із найближчих пунктів маркшейдерської опорної мережі. Технологія розмічувальних робіт повинна забезпечити задану точність, надійність, простоту виконання та високу продуктивність праці.

Винос проектних даних здійснюється полярним способом від найближчих пунктів маркшейдерської мережі за допомогою теодоліту технічної точності 2Т30, нівелірних рейок і сталевих 50-метрових рулеток.

Проектні кути переносять на місцевість за допомогою теодоліту одним повним прийомом. Перенесення на місцевість проектних поперечних розмірів і довжини траншеї з використанням рулетки забезпечить необхідну точність. При цьому відстані можна заокруглити до дециметрів.

Помилка положення пункту Р, який будемо виносити полярним способом визначається за формулою:

$$m_p^2 = m_s^2 + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \times S^2 \quad (4.2)$$

де m_s – середня квадратична похибка вимірювання довжини;

m_β – середня квадратична похибка вимірювання кута, відповідно до технічних характеристик теодоліту 2Т30 – $m_\beta=30''$;

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\rho = 206\,265''$;

S – довжина лінії, м.

Якщо вимірювання здійснювались за допомогою рулеток, то середню квадратичну похибку сторони обчислюють за формулою :

$$m_S^2 = \mu^2 S^2 + \lambda^2 S, \quad (4.3)$$

де μ – коефіцієнт випадкового впливу, $\mu = 0,0005$;

λ – коефіцієнт систематичного впливу, $\lambda = 0,00005$.

Визначаємо помилку положення пункту для рулеточних вимірів, коли довжина лінії 50м :

$$m_S^2 = 0.0005^2 \cdot 50^2 + 0.00005^2 \cdot 50 = 0.00062$$

Тоді :

$$m_p^2 = 0.00062 + \frac{30^2}{206265^2} \times 50^2$$

$$m_p = 0,026 \text{ м.}$$

Для винесення проектного положення початкової точки 1 траншеї (рис. 4.3) необхідно розв'язати обернену геодезичну задачу, а саме вирахувати дирекційний кут α_{Rp6-1} та довжину S_1 . За допомогою різниці між дирекційними кутами α_{Rp6-1} та вихідним напрямком $\alpha_{Rp6-Rp5}$ визначається кут повороту β_1 для винесення в натуру точки 1.

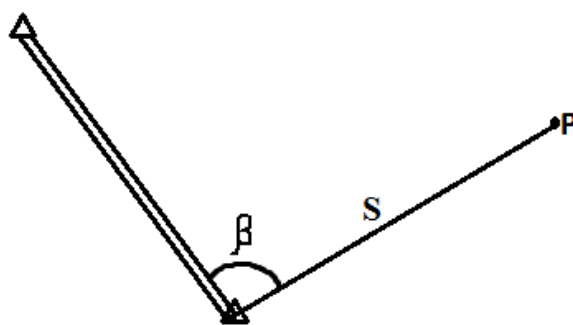


Рис. 4.3. Виніс точки P з використанням полярного способу

Такі ж розрахунки виконуються для переміщення на місцевість точки

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для відтворення в натурі проектного нахилу дна траншеї застосовуються нівеліри, теодоліти та лазерні прилади. Рекомендується проведення передачі проектного нахилу з використанням тригонометричного нівелювання теодолітом 2Т30, передача висотних позначок на пікетні точки, які закріплюють кожні 10-20 метрів (рис. 4.5).

					<i>КМ.ДР24.01.04.ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

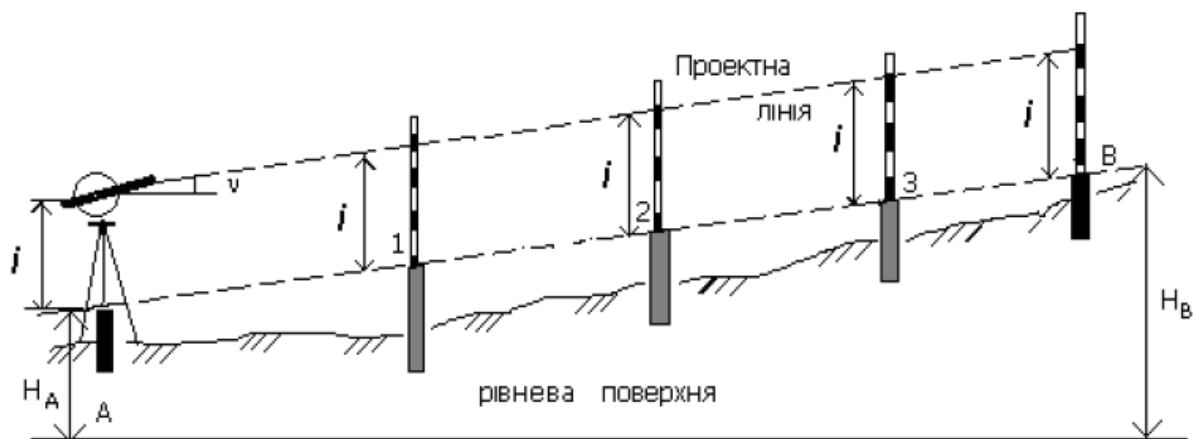


Рис. 4.5. Побудова лінії заданого ухилу з використанням теодоліту

Теодоліт розміщують у точці А, яка встановлена на проектній позначці $H_{пр}$. Після вимірювання його висоти обчислюють кут v , що відповідає заданому нахилу. Кут v встановлюють на вертикальному крузі із урахуванням місця нуля, а потім переміщують рейку по вертикалі на другому кінці лінії, доки відлік на рейці не досягне значення $a=i$, та фіксують п'ятку рейки. Таким самим чином визначають положення проміжних точок лінії.

Під час проходження траншеї маркшейдер постійно контролює положення за планом і висотою. Фактичне положення траншеї відображають на плані. На основі результатів зйомки визначають обсяги земляних робіт, будують поздовжній профіль по осі траншеї.

Обсяги виконаних земляних робіт планується визначати методом вертикальних паралельних перерізів.

4.5. Видобувні та розкривні роботи

На Буртинському родовищі первинних каолінів параметри, такі як висота уступів, ширина вибоїв та профілі відкосів під час видобування корисної копалини, а також порід розкриву, залежать від методів розробки та засобів механізації, які при цьому використовують.

Зйомку екскаваторних робіт передбачено здійснювати тахеометричним

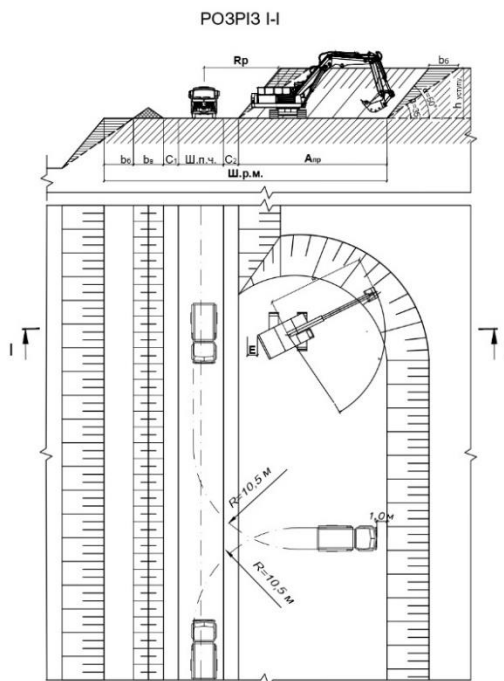
					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

методом із пунктів планово-висотної мережі. Відстань між пунктами на уступі обмежена 400 метрами (в масштабі 1:2000). При необхідності може бути застосовано визначення додаткових пунктів знімальної мережі за допомогою висячого тахеометричного ходу.

Рейку встановлюють на всіх характерних точках контурів і поверхонь, які знімають. Відстань між рейочними точками обмежена до 30 метрів при зйомці в масштабі 1:2000, якщо бровка уступу складна, і до 40 метрів, якщо бровка витягнута або близька до прямолінійної.

Результати зйомки використовуються для зображення контурів уступу на плані, виписування висотних відміток на верхній і нижній бровках, а при необхідності - на робочих площадках. Ці дані використовуються для рішення різних гірничо-технічних питань і контролю виконання проекту розвитку гірничих робіт, зокрема параметрів робочих площадок.

А) При роботі з верхнім черпанням і навантаженням на рівні стоянки екскаватора



Б) При роботі з нижнім черпанням з верхнім навантаженням

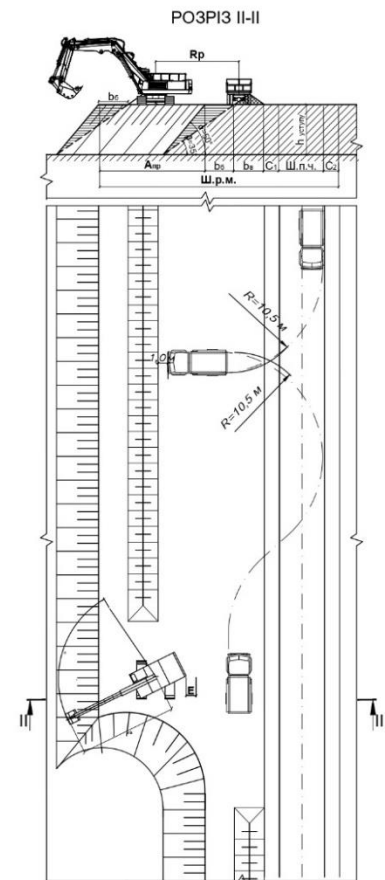


Рис. 4.6. Вибой з однокошовим гідравлічним екскаватором

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для гідравлічного кар'єрного екскаватора, який використовується для навантаження гірничої маси, висота вибою (а також уступу) не повинна перевищувати 1,5 максимальної висоти його черпання екскаватора. Ширина вибою може варіюватися від 0,5 до 1,5 радіусу черпання відповідно до умов нормальної роботи екскаватора (рис. 4.6). Ширину робочої площадки контролює маркшейдер за результатами зйомок, при цьому вона повинна відповідати проектним параметрам.

4.6.Облік рухомості балансових запасів

Балансові запаси первинних каолінів, які придатні для виробництва вогнетривкої цегли марки «ПВ», що відповідає вимогам стандарту затверджені протоколом засідання ДКЗ № 2570 від 22.03.2012 р. в кількості 152 тис.м² (289 тис.т) за категорією В, в т.ч. по блоках (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Запаси корисної копалини, тис.м³ (тис.т)

Категорія запасів блоків	Первинних каолінів тис.м ³ (тис.т)	Каолінів із жорсткою тис.м ³ (тис.т)	Разом тис.м ³ (тис.т)
В-3	42 (79)	-	42 (79)
В-4	32 (61)	-	32 (61)
В-9	63 (119)	16 (30)	78 (149)
Всього	137 (259)	16 (30)	152 (289)

Блоки В-3; В-4; В-9 на Центральній площі Радгоспної ділянки Буртинського родовища розташовані між собою на відстані 0,6-1,0 км і будуть розроблятися окремими кар'єрами. Потужність корисної копалини Центральної площі Радгоспної ділянки у блоках складає:

Блок В-3 – 3,9-19,3 м; у середньому – 6,9 м;

Блок В-4 – 2,0-7,7 м у середньому – 4,7 м;

Блок В-9 – 2,0-9,3 м, у середньому – 6,6 м, у межах підрахунку запасів.

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Облік руху запасів корисних копалин на Буртинському родовищі первинних каолінів включає в себе періодичне визначення кількості запасів, які перебувають на його балансі. Враховуються всі розвідані балансові запаси, класифіковані за категоріями А, В, С1.

При розрахунку запасів на кінець певного звітного періоду за початкові дані приймаються запаси, що фігурували на балансі підприємства на початок даного звітного періоду. Процес обліку руху запасів складається із первинного обліку, зведеного обліку й інвентаризаційного балансу.

Первинний облік включає в себе виробки, які розробляють за однією з систем розробки. Він дозволяє встановити стан запасів на початок звітного періоду, а також зміни, які відбулися протягом визначеного звітного періоду з моменту початку розробки.

Зведений облік балансових запасів надає узагальнені дані про рух запасів і їх стан на початок та відповідно кінець звітного періоду по всьому підприємству. Його ведуть щоквартально з урахуванням усіх наявних і запланованих до зарахування номенклатурних номерів запасів і він є основою для складання статистичного звіту.

Консолідований облік запасів передбачає перерахунок розвіданих запасів станом на 1 квітня, 1 липня, 1 жовтня та 1 січня. Він проводиться у спеціальній книзі обліку, що є офіційним документом підприємства, на підставі якого складається звітний баланс запасів за формою 5 гр.

Маркшейдер шахти веде такі журнали і книги: Журнал підрахунку залишків розкритих порід, Журнал обліку зведеного стану руху запасів, Журнал підрахунку втрат, Книга обліку вивезених розкритих порід, Книга обліку списання запасів корисних копалин, Журнал обліку видобутих корисних копалин.

4.7. Маркшейдерська документація

Маркшейдерські плани, розрізи і проекції поділяються на основні та

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спеціальні залежно від їх призначення. Основні документи складаються на основі результатів зйомок і є основою для формування інших маркшейдерських планів, розрізів, проєкцій та інших графічних матеріалів. Вони мають велике технічне та юридичне значення. Спеціальні документи призначені для розв'язання конкретних завдань, що виникають під час розробки родовищ. Їх складають на основі основних графічних документів або результатів спеціальних зйомок. Таблиця 4.3 містить перелік обов'язкових графічних документів для зйомок поверхні кар'єру.

Таблиця 4.3

Перелік обов'язкової графічної документації за зйомками поверхні

Назва плану	Масштаб плану	Висота перерізу рельєфу горизонталями, м
Основні плани		
План поверхні (в районі гірничого підприємства)	1:5000	1,0
План забудованої частини поверхні (міст, селищ)	1:2000	1,0
Спеціальні плани		
План промплощадки	1:1000	0,50
Зведений план поверхні відповідно до території групи підприємств, які входять до даного об'єднання (рудооб'єднання)	1:10000	0,50
Схема опорної мережі	1:10000	
Схема розташування планшетів	позамасштабна	

4.8. Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування каоліну в умовах КП “Буртинський завод вогнетривів”

У виробничій діяльності гірничого підприємства особливу увагу приділяють геолого-маркшейдерській службі. Дані саме цієї служби є джерелом початкової інформації про властивості масиву, геометрію гірничих виробок, темпи та характеристики гірничих видобувних та розкривних робіт, а також кількість та якісні показники вже видобутої корисної копалини. Це свідчить про те, що саме тут починаються інформаційні потоки, і від якості

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

даної інформації значною мірою залежить ефективність роботи кар'єру в цілому.

Особливістю роботи геолого-маркшейдерської служби є необхідність оперування та аналізу великих обсягів різноманітної інформації, яка накопичується десятиліттями. Це дані польових вимірювань та їх похідні параметри – координатна основа в межах кар'єру, великі масиви просторово пов'язаної числової інформації та графічна документація різного характеру. Спільний аналіз усіх даних показників та параметрів є дуже трудомістким та скрупульозним процесом, де геоінформаційні системи (ГІС) і комп'ютерні інформаційні технології обробки даних можуть принести максимальний ефект. Вони можуть взяти на себе стандартні операції й обчислення, знизити ймовірність суб'єктивних помилок, забезпечити надійне зберігання та швидкий доступ до доволі значних масивів даних.

Суть застосування системи САМАРА (система автоматизації маркшейдерських робіт) полягає в розробці інформаційно-геометричної моделі гірничого відведення підприємства, її постійному оновленні та використанні для вирішення гірничих та маркшейдерських завдань при камеральній обробці даних: розрахункових, проектних, графічних. Вбудований та удосконалений інструментарій системи включає модулі для обробки даних польових вимірювань, їх документування, оновлення графічної частини моделі на основі отриманих результатів, підготовки графічної документації різного призначення та масштабів, виконання проектних розрахунків і промальовування.

Геологічна вбудована підсистема Fata Morgana дозволяє на основі різнорідних даних розробляти, редагувати та аналізувати моделі геологічних пластів і поверхні. А сама САМАРА, як робочий маркшейдерський і гірничий інструмент, здатна майже повністю замінити робочі планшети й інші види графічної паперової документації. Самі ж паперові документи вже втрачають своє значення як робочий матеріал гірника чи маркшейдера, залишаючись лише

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формою зовнішнього спілкування – для подання директору, іншим службам чи організаціям.

Загалом, труднощів вистачає, однак вони цілком переборні, як показав досвід багатьох підприємств у будівництві, машинобудуванні та інших галузях. Нагорода варта зусиль: максимальне зниження ймовірності появи суб'єктивних помилок, оперативна та доволі точна підготовка документації в той же день, ідеальні збіжки, припинення різночитань між планшетом, журналом і польовою книжкою, легке отримання суміщених планів різних горизонтів, можливість бачити свої виробки в тривимірному просторі та робити необхідні вимірювання, і багато іншого.

Саме те, що САМАРА є додатком до AutoCAD, забезпечує найширшу інтеграцію її технологій із суміжними системами. Серед понад 4100 офіційно зареєстрованих додатків до самої системи AutoCAD можна знайти системи, які розширюють можливості САМАРА в будь-якому напрямку. Це також забезпечує широкі можливості обміну графічними даними із іншими графічними та неграфічними системами через доступні стандартні канали. Система може забезпечити:

- введення, зберігання, накопичення й обробку даних польових вимірювань із подальшим графічним їх відтворенням та відображенням ;
- проведення повного комплексу графічних робіт, пов'язаних із відображенням поточного стану гірничих виробок, їх проектуванням і контролем виконання;
- виконання вимірювальних і розмічувальних операцій у плановій проекції та тривимірному просторі;
- автоматичне формування різних тривимірних моделей покладів і гірничих виробок;
- підготовку і виготовлення гірничої графічної документації різного призначення і різних масштабів;

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- введення, накопичення йа обробку даних про геологічну структуру гірничого відводу, отриманих під час розвідувального буріння, видобувних та розкривних робіт;

- формування й аналіз різнопланових моделей геологічних пластів.

Основні можливості системи САМАРА при гірничому та маркшейдерському забезпеченні на кар'єрі та певні види робіт показано на рисунках 4.7-4.11.

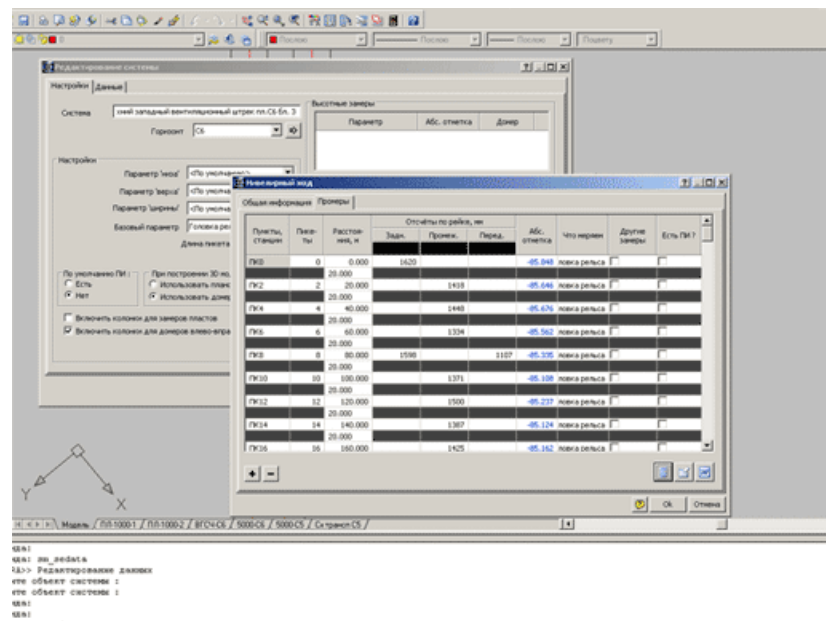


Рис. 4. 7. Робота з просторовими даними кар'єру

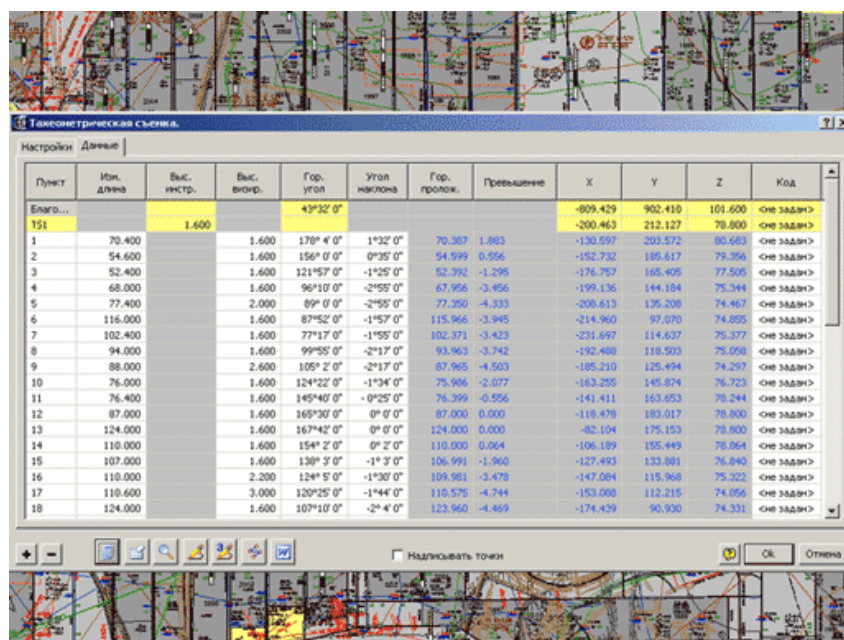


Рис. 4.8. Журнал тахеометричної зйомки

Цифровые приборы

Горсон Trimble 3TAS Leica Nikon Sokkia GeoDMeter Формат SM

Имя точки	Код точки	Гориз. угол	Гориз. пролож.	Угол наклона	Измер. длина	Преобразование	X	Y	Z	Код в САМАРЕ
✓	STOLO	станц				0.000	10000.000	12000.000	100.000	<не задан>
✓	YSX1	визир	359°59'55"			0.000	10116.867	11999.999	102.460	<не задан>
✓	BLAK	пикет	359°59'54"	116.871	1°28' 1"	116.909	2.993	10116.871	11999.995	102.453
✓	1	пикет	2°49'33"	116.114	1°29' 4"	116.153	3.009	10115.973	12005.723	102.469
✓	2	пикет	3° 0'52"	122.929	1°24'57"	122.967	3.038	10122.759	12006.463	102.498
✓	3	пикет	2°17'17"	134.686	1°37' 0"	134.740	3.801	10134.579	12005.376	103.261
✓	4	пикет	358°55' 7"	109.927	1°25'47"	109.961	2.744	10109.907	11997.924	102.204
✓	5	пикет	358° 0'19"	102.381	0°28'46"	102.385	0.857	10102.319	11996.435	100.317
✓	6	пикет	3° 7'28"	90.419	1°22'40"	90.445	2.175	10090.284	12004.927	101.635
✓	7	пикет	3°12' 4"	85.550	1°25'35"	85.577	2.130	10085.417	12004.776	101.590
✓	8	пикет	3°17' 6"	80.781	1°20'57"	80.803	1.903	10080.648	12004.628	101.363
✓	9	пикет	3°22'44"	62.356	1°42'57"	62.384	1.868	10062.248	12003.675	101.328
✓	10	пикет	3°31'59"	44.533	2° 1'29"	44.561	1.574	10044.449	12002.744	101.034
✓	11	пикет	3°39'30"	37.078	2° 1'27"	37.101	1.310	10037.002	12002.365	100.770
✓	12	пикет	5°36'25"	32.784	2° 5'42"	32.806	1.199	10032.627	12003.203	100.659
✓	13	пикет	23°11'40"	33.601	2°12'13"	33.626	1.293	10030.885	12013.234	100.753
✓	14	пикет	30°45' 1"	36.234	2° 6'56"	36.259	1.339	10031.140	12018.526	100.799

Вид съемки: ☒ Тахеосъемка ☐ Геодезический ход

Выход

Рис. 4.9. Импорт данных измерений с современных цифровых приборов

Подсчет содержания компонентов

Vox_Модель:

Ограничение сверху: fm >>

Ограничение снизу: fm >>

☐ Только совместный объем

Подсчитываемые параметры

Параметр	Коэффициент	Количество
Fe	1	806730511.283

+ -

Полный объем:

Эффективный объем:

? Расчет Выход

Рис. 4.10. Подрахунок объемов поклада каолину

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КМ.ДР24.01.04.ПЗ

Арк.

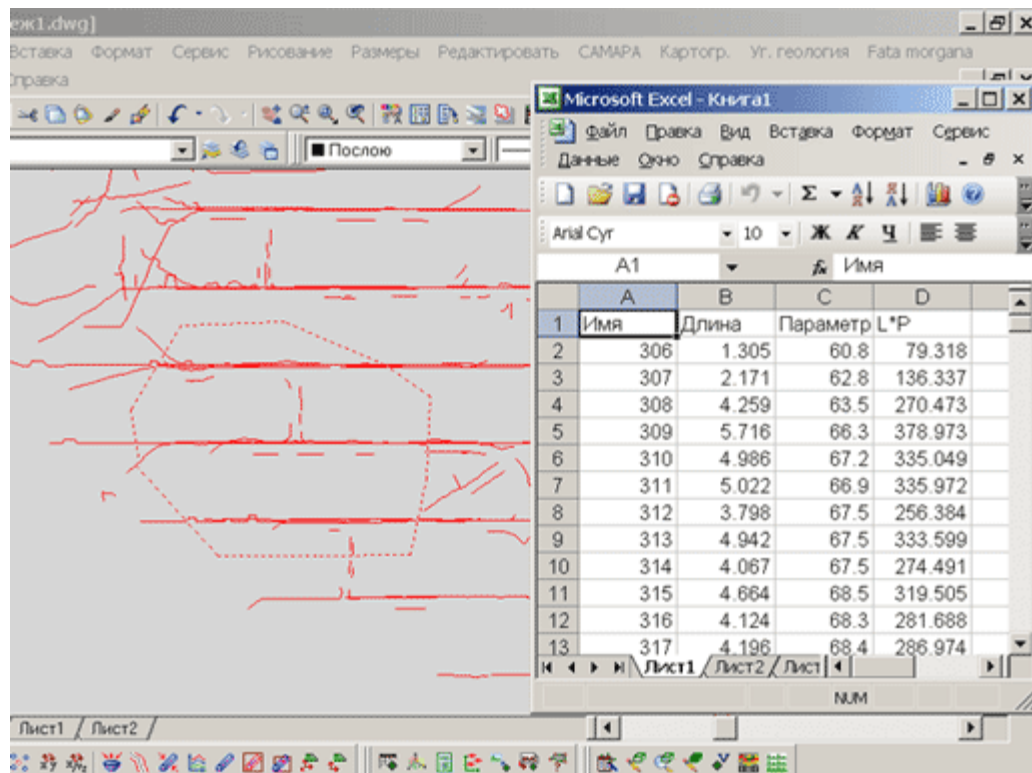


Рис 4.11. Визначення середніх значень компоненту в контурі родовища

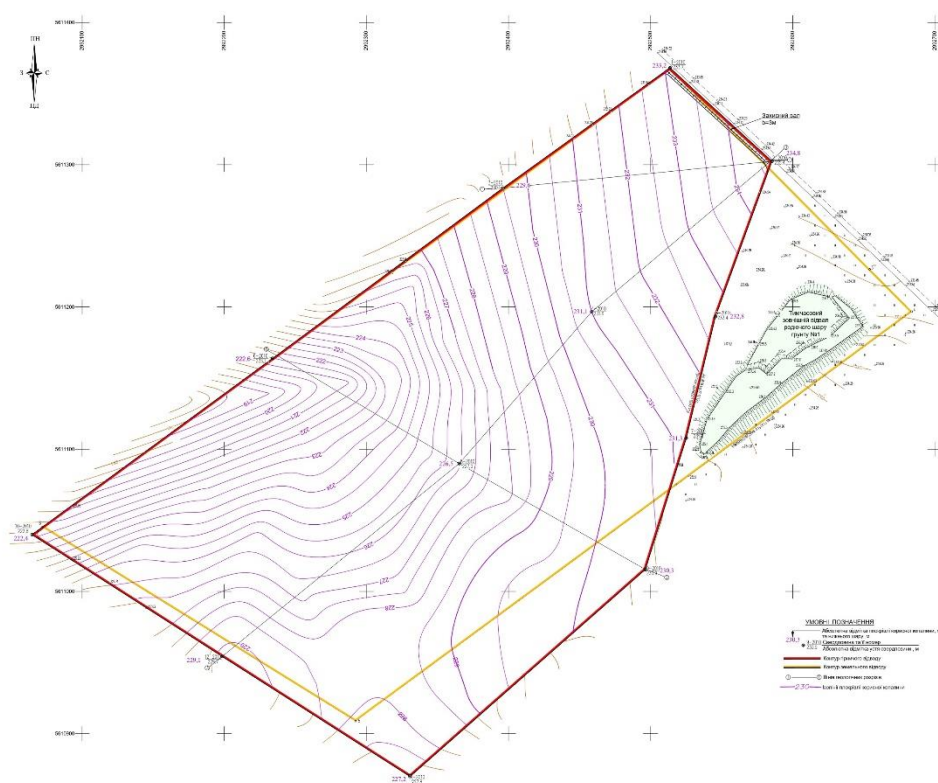


Рис 4.12. Результат побудови ізоліній покрівлі корисної копалини

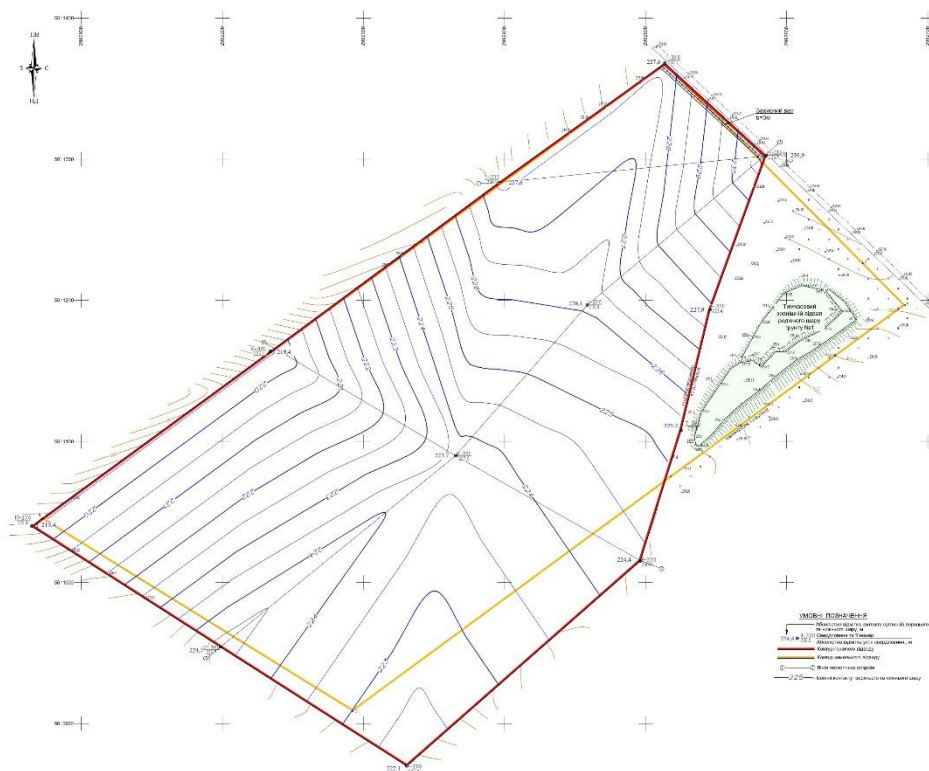


Рис 4.13. Результат побудови ізоліній контакту між пластами

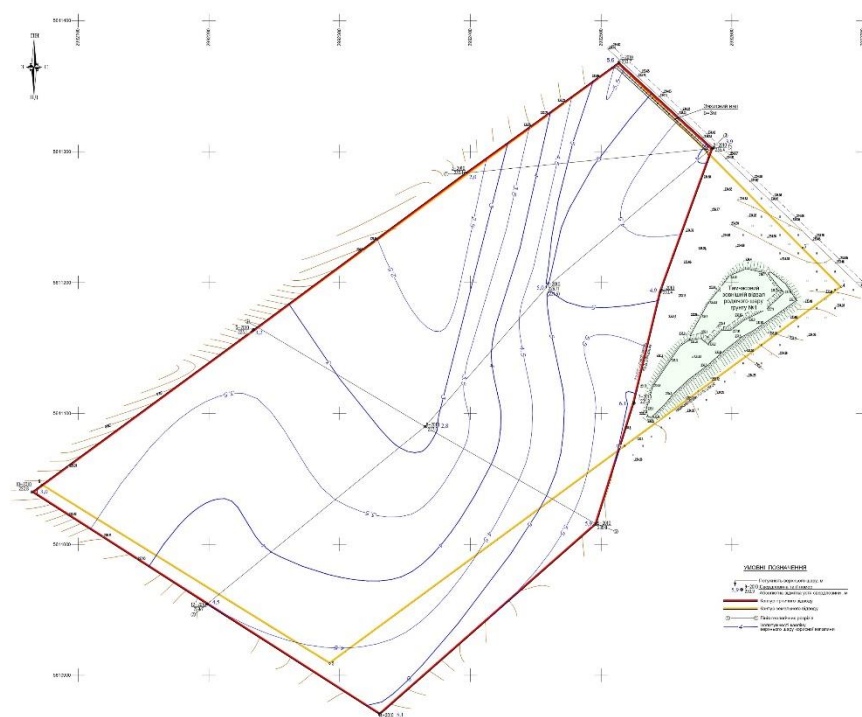


Рис 4.14. Результат побудови ізоліній потужності верхнього щару

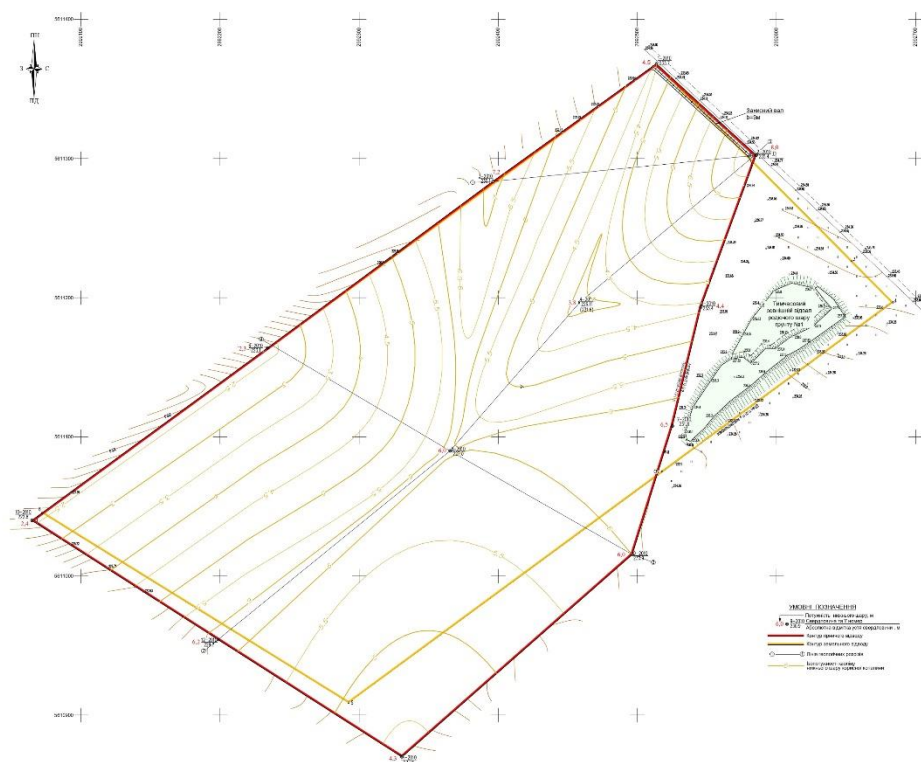


Рис 4.15. Результат побудови ізоліній потужності нижнього шару

					КМ.ДР24.01.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз умов праці

Гірничі роботи належать до небезпечних виробничих об'єктів та підпадають під вимоги нагляду у сфері промислової безпеки. Вони контролюються спеціально уповноваженими територіальними органами гірничотехнічного нагляду, переважно за наступними об'єктами:

- екскавація гірничої маси;
- борти кар'єру, уступи, відвали;
- кар'єрні автодороги;
- монтаж та демонтаж коліс великовагових автосамоскидів;
- облаштування уступів;
- переміщення екскаваторів.

Для зазначених робіт повинна бути розроблена відповідна експлуатаційна документація, а також порядок дій обслуговуючого чи оперативно-ремонтного персоналу у разі аварій або інших непередбачених ситуацій, включаючи форс-мажорні обставини.

Всі роботи в кар'єрі повинні виконуватися відповідно до НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» та згідно з настановами і приписами органів Державної служби України з питань праці.

Можливі шкідливі фактори

Пил та аерозолі. Пил від каоліну, силікатів та інших мінералів може призвести до захворювань органів дихання, таких як силікоз або хронічний бронхіт.

Механічні травми. Можливість травмування при роботі з важкою технікою, падіння з висоти, удари або защемлення частинами техніки.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Багінська В.Р.			Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.
К. розділу		Крибаручко А.О.					1
Керівник		Крибаручко А.О.					14
Н. контр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр. ГТ-28	
Зав. каф.		Шлапак В.О.					

Шум та вібрації. Тривале перебування в умовах високого рівня шуму та вібрацій може спричинити порушення слуху та вібраційну хворобу.

Хімічні речовини. Вплив токсичних викидів від техніки та застосування хімікатів для обробки поверхонь.

Метеорологічні фактори. Робота в екстремальних погодних умовах (дуже висока або низька температура, сильний вітер, дощ) може спричинити перегрів або переохолодження, а також підвищений ризик нещасних випадків.

5.2. Причини аварій та нещасних випадків, запобігання їх виникненню

Під час транспортування гірничої маси можуть виникати наступні порушення:

- порушення правил руху транспортних засобів;
- перевищення встановленої швидкості;
- проїзд під заборонні знаки;
- виїзд на смугу зустрічного руху;
- в'їзд у небезпечну зону працюючого екскаватора;
- в'їзд на ділянки автодоріг і відвалів, не обгороджених від призми обвалення тощо.

Відповідальність за експлуатацію машин і механізмів кар'єру покладена на начальника кар'єру та персонал, що підлеглий йому згідно з посадовими інструкціями. Усі працівники повинні знати та дотримуватись вимог діючих правил технічної експлуатації (ПТЕ) і правил безпеки (ПБ), а також посадових інструкцій. Вони повинні пройти навчання безпечним методам роботи на робочому місці та перевірку знань кваліфікаційною комісією з присвоєнням відповідної кваліфікаційної групи.

Кожний робітник, перед початком роботи, повинен переконатися у безпечному стані свого робочого місця, перевірити справність запобіжних обладнань, механізмів, інструментів та пристосувань, необхідних для роботи.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Видача нарядів на роботу в місця, де є порушення правил безпеки, забороняється, за винятком робіт з усунення цих порушень.

Перед запуском механізмів і початком руху машин обов'язково необхідно подавати звукові сигнали, які повинні знати всі працівники. Рух автосамоскидів в кар'єрі має здійснюватися без обгону і регулюватися стандартними дорожніми правилами та знаками.

Для робіт, до яких висуваються підвищені вимоги з техніки безпеки, повинні видаватися письмові наряди-допуски. Перелік таких робіт визначається підприємством.

Гірничі, транспортні, шляхобудівні та будівельно-дорожні машини повинні бути в справному стані та оснащені діючим сигнальним обладнанням, гальмами, протипожежними засобами, освітленням, комплектом справного робочого інструменту і необхідною контрольно-вимірювальною апаратурою. Перед запуском механізмів і початком руху машин обов'язково необхідно подавати звукові сигнали, які повинні знати всі працівники.

Частини машин, що обертаються, в межах робочої зони повинні бути надійно огорожені.

Кар'єрні дороги повинні утримуватися в робочому стані, систематично очищатися від пилу, шматків породи та бруду, а в теплу пору року поливатися водою. В межах напівтраншеї, проїзна частина з боку низового укосу повинна огорожуватися земляним валом висотою 1,6 м. Всі транспортні шляхи необхідно забезпечити обвалуванням по краях дороги. Висота обвалування має бути не менш ніж 1,5 м при ширині 1,5 м. Ухил дороги не повинен перевищувати 80-100 %, а радіуси доріг мають бути не менше 10-12 м.

Заїзд у кар'єр автомобілів, тракторів, навантажувальних та підйомних машин, що належать іншим підприємствам, дозволяється тільки з дозволу адміністрації кар'єру після відповідного інструктажу водія та перевірки справності даної техніки.

При навантаженні гірничої маси в транспортні засоби:

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Недопустимо перебування обслуговуючого персоналу в небезпечній зоні екскаватора, що працює, або транспортного засобу, який маневрує.

Є ризик падіння шматків гірничої маси із вибою та з робочих органів навантажувальних машин.

Під час навантаження гірничої маси в транспортні засоби машиніст екскаватора повинен обов'язково подавати звукові сигнали, як зазначено вище. Таблиця сигналів має бути вивішена на кузові екскаватора на видному місці, і з нею повинні бути ознайомлені водії транспорту.

Заборонено перебування людей (включаючи й обслуговуючий персонал) в зоні дії ковша.

Заборонений відпочинок у небезпечній зоні механізмів, що працюють, на транспортних шляхах, у вибоях, біля укосів та обладнання.

При переміщенні екскаватора по горизонтальному шляху або на підйом ведуча вісь повинна знаходитися ззаду, а при спусках із ухилу – спереду. Ківш повинен бути порожнім та розташованим не вище 1 м від поверхні ґрунту, а стріла встановлена по напрямку руху самого екскаватора. Під час руху екскаватора на підйом або при спусках необхідно вжити заходів, які виключають самовільне ковзання. Екскаватор повинен знаходитись на твердій вирівняній основі із нахилом, що не перевищує допустимого значення, що прописано в технічному паспорті.

Під час роботи екскаватора його кабіна повинна знаходитися з протилежного боку вибою. При навантаженні гірничої маси машиніст повинен подавати встановлені сигнали. Не дозволяється робота екскаватора під "козирком" та із так званими навісами.

Навантаження самоскидів здійснюють з дотриманням таких правил:

Автосамоскид, що чекає на завантаження, повинен знаходитися за межами радіусу дії ковша та ставати під завантаження тільки за сигналом машиніста екскаватора.

Автосамоскид, що завантажувється, повинен бути загальмованим.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завантажений автосамоскид може рухатися тільки за сигналом машиніста екскаватора.

Кабіни самоскидів мають бути перекриті спеціальними захисними козирками. У разі їх відсутності водій під час завантаження повинен виходити з кабіни. Рух автосамоскиду дозволений тільки з опущеним кузовом.

Категорично заборонена робота машин із несправними гальмами та послабленими гусеницями. Залишати агрегати без нагляду при працюючому двигуні не дозволяється.

Аварії, що виникають через конструктивні недоліки обладнання, машин, механізмів, запобіжних і захисних засобів.

Виявивши будь-який конструктивний недолік обладнання, адміністрація зобов'язана негайно надіслати рекламцію виробнику, викликати його представника і вимагати усунення недоліків.

Під час ремонту транспортних засобів та гірничого обладнання:

Недостатній рівень механізації ремонтних робіт.

Неправильне розташування робітників, що створює тісні та незручні умови для роботи.

Виконання робіт робітниками, які не мають достатньої кваліфікації та навичок.

Відсутність чітких технологічних карт на виконання ремонтних операцій, що призводить до використання небезпечних методів роботи та невідповідного інструменту.

Ремонт гірничих, транспортних, допоміжних машин та пристроїв проводиться згідно з затвердженим графіком ППР.

На всі види ремонтів технологічного обладнання необхідно складати інструкції, які забезпечують безпеку.

Перед початком робіт повинна бути призначена відповідальна особа, а робітників потрібно ознайомити із інструкціями під розпис.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гірничі, транспортні та шляхобудівні машини повинні бути в робочому стані та обладнані сигнальними пристроями, гальмами, огороженням доступних рухомих частин, протипожежними засобами, комплектом робочого інструменту та необхідною контрольно-вимірювальною апаратурою.

Для лагодження, змащування та регулювання бульдозера, він повинен бути встановлений на горизонтальній площадці, двигун вимкнений, а відвал опущений до землі.

Особи, допущені до ремонту електрообладнання, повинні мати відповідну групу з електробезпеки згідно з «Правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів».

Аварії, спричинені неправильними діями інженерно-технічних працівників:

Дозвіл на виконання складних виробничих операцій особам, які не пройшли спеціального навчання.

Відсутність або низька якість інструктажу з техніки безпеки.

Незадовільна організація і утримання робочих місць.

Недостатній нагляд за дотриманням працівниками правил безпеки.

Дозвіл на виконання роботи працівникам, які не підходять за станом здоров'я для виконання роботи в конкретних умовах, та інші подібні причини.

Працівники повинні дотримуватися вимог чинних будівельних норм, правил та інших нормативно-технічних документів з охорони праці:

До технічного управління гірничими роботами допускають осіб з вищою гірничотехнічною освітою або тих, хто пройшов спеціальне навчання, склав іспити та отримав посвідчення на право відповідального керування.

Посадові особи повинні проходити перевірку знань з "Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом", вимог чинних будівельних норм і правил та інших нормативно-технічних документів з охорони праці щонайменше раз на три роки у вищих організаціях чи в органах Держгірпромнагляду.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До управління гірничими і транспортними машинами допускають осіб не молодше 18 років, що пройшли спеціальне навчання та одержали посвідчення на право керування відповідною машиною.

Всі працівники повинні знати та виконувати чинні ПТЕ, ПБ, посадові інструкції, пройти навчання з безпечних методів роботи на робочому місці та перевірку знань кваліфікаційною комісією з присвоєнням відповідної кваліфікаційної групи.

Гірничі операції повинні відповідати затвердженим паспортам, які визначають допустимі параметри робочих майданчиків, берм, кутів нахилу, висоту стінок, відстань від обладнання до країв кар'єру та відвалів. Ці паспорти мають бути прикріплені до гірничих машин.

Відповідальність за належну експлуатацію машин та обладнання кар'єру покладене на начальника кар'єру та його підлеглий персонал відповідно до посадових інструкцій.

Робота маркшейдерської служби організована відповідно до "Інструкції з виконання маркшейдерських робіт".

Геологічне обслуговування гірничих робіт повинно відповідати "Положенню про геологічну службу".

Концентрація шкідливих речовин та газів у повітрі на межі санітарної зони та на робочих місцях не повинна перевищувати допустимі значення, встановлені вимогами стандартів.

Забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям й іншими засобами індивідуального захисту відбувається відповідно до вимог Положення про порядок надання працівникам спеціального одягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту, затвердженого наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24.03.2008 №53. Для прийняття їжі та захисту від негоди використовуються побутові приміщення, обладнані згідно з ДБН В.2.5-67:2013 та ДБН В.2.2-28:2010.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На місцях роботи, у прохідних шляхах та в нарядних приміщеннях повинні бути розміщені плакати та написи щодо техніки безпеки та пожежної безпеки. Всі робочі місця також мають бути обладнані плакатами і написами щодо техніки безпеки та засобами пожежогасіння.

Керівники підприємства несуть відповідальність за наявність і стан протипожежних приладів та засобів гасіння. Також вони зобов'язані вчасно здійснювати пожежно-профілактичні заходи та забезпечувати пожежну підготовку працівників.

При впровадженні нових технологічних процесів або методів праці, а також при зміні вимог, правил чи інструкцій з охорони праці та техніки безпеки всі працівники повинні пройти відповідний інструктаж у визначений термін згідно з вимогами керівництва підприємства.

Забезпечення стійкості бортів кар'єру на протязі всього його експлуатаційного терміну та збереження стійкості уступів та відвалів є важливим аспектом безпеки в гірництві.

Стійкість бортів кар'єру визначається, перш за все, правильним вибором кута нахилу борта. Цей кут змінюється по мірі поглиблення кар'єру та досягає максимального значення при його повному розробленні.

Стійкість гірських порід вирішує питання щодо вибору кута нахилу робочих і неробочих бортів, форми кар'єру, його розміру та тривалості експлуатації, а також методів формування відвалів. Цей параметр зазвичай характеризується кутом природного укосу, коли відкрита поверхня породи не зміщується. Величина цього кута залежить від типу порід.

До основних факторів, які впливають на стійкість борта кар'єру та величину кута його нахилу, відносять фізико-механічні властивості гірських порід, гідрогеологічні та кліматичні умови, форма кар'єру, його геометричні розміри та термін експлуатації, а також зовнішні навантаження на борт кар'єру.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тому відпрацювання уступів родовища має базуватися на проектних параметрах системи розробки, що розраховані відповідно до нормативних документів та передбачають максимальні кути укосу неробочих уступів з урахуванням фізико-механічних властивостей гірських порід, що гарантують стійкість уступів і бортів кар'єру.

При висоті виступу, яка перевищує висоту черпання екскаватора, необхідно знижувати його. При формуванні уступів та плануванні відвалів від бровки укосу до гусениці екскаватора або бульдозера слід забезпечити відстань не менше 2 метрів. Екскаватори повинні бути встановлені на твердій рівній поверхні з нахилом, який не перевищує дозволеного значення вказаного у паспорті екскаватора. Під час руху екскаватора по схилу чи спуску мають бути прийняті заходи, щоб уникнути самопроизвольного зсуву.

Кут укосу бульдозера та в'їзду або виїзду з борту не повинен перевищувати 30° при спуску та 25° при підйомі. Не допускається залишати бульдозер без нагляду з увімкненим двигуном та піднятим відвальним пристроєм. При аварійному зупинці бульдозера на нахилі мають бути прийняті заходи для уникнення його самопроизвольного руху.

Інженерно-технічний персонал кар'єру, особливо геологічна та маркшейдерська служби, мають систематично спостерігати за станом бортів, робочих та неробочих уступів кар'єру та вчасно приймати заходи для запобігання можливим руйнуванням.

Зсувів на проектованому кар'єрі не спостерігається і не передбачається. Для запобігання осипання та обвалу уступів неробочим бортам надається стійкий кут укосу. При розробці родовища, відповідно до графіка гірничих робіт, передбачається розвантаження бортів кар'єру за допомогою виїмки порід для досягнення стійкого кута укосу.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3. Профілактична робота з охорони праці

Превентивна діяльність у сфері охорони праці включає такі напрями:

- Підвищення безпеки технологічних процесів і устаткування шляхом впровадження нових високопродуктивних та безпечних технологій.
- Збільшення обладнання підприємств сучасними технічними засобами безпеки, пожежної безпеки та санітарії.
- Підвищення кваліфікації працівників у сфері охорони праці, включаючи інженерно-технічний персонал і службовців.
- Зміцнення технологічної та трудової дисципліни, точне дотримання вимог правил техніки безпеки, пожежної безпеки і санітарії.
- Постійний контроль за станом охорони праці на всіх етапах виробничого процесу.

Під час виконання запланованих заходів з охорони навколишнього повітряного та водного басейнів, дотримання правил безпеки та охорони надр, виконання вимог ДБН та інших нормативних документів, а також рекультивації земель, забезпечується мінімальний вплив гірничих робіт на навколишнє середовище. Це допомагає запобігти деградації природного середовища та забезпечити екологічно безпечну господарську діяльність кар'єру, що в свою чергу сприяє соціально-екологічному розвитку регіону та мінімізує загрози для здоров'я та життя населення.

Вміст пилу та шкідливих домішок в повітрі робочої зони кар'єру не повинен перевищувати нормативних значень, визначених санітарними нормами та "Правилами охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом", ухваленими у 2010 році.

Щодо контролю за вмістом викидів газів, що виходять при роботі кар'єрних машин з двигунами внутрішнього згоряння, проводиться щомісячний забір проб газу та їх аналіз, а також регулювання роботи двигунів з метою зниження викидів шкідливих речовин.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контроль за виконанням робіт з рекультивації здійснюється органами місцевого самоврядування, а також Держгірпромнаглядом.

Щодо контролю за якістю води, яку використовують для господарських та питних потреб, регулярні перевірки проводяться місцевими санітарними органами відповідно до місцевих умов експлуатації кар'єру.

Для контролю за якістю та обсягом викидів забруднюючих речовин в атмосферу використовуються реєструючі прилади відповідно до "Типової інструкції по організації системи контролю промислових викидів в атмосферу в галузях промисловості". Цей контроль здійснюється згідно з умовами договору з районними й іншими організаціями санітарно-епідеміологічної служби в затверджених строках.

5.4. Охорона навколишнього середовища

Очищення кар'єрних вод

Для кар'єру, де здійснюється промисловий видобуток корисної копалини, визначається склад стічних вод та концентрація забруднюючих речовин, а також затверджуються гранично допустимі скиди (ГДС) речовин у водний об'єкт для встановлення умов на скид кар'єрних вод. Скид очищених кар'єрних вод проводиться у річку. Після запуску кар'єру, відповідно до вимог, необхідно одержати умови скиду зворотних вод відповідно до стану діючого кар'єру і здійснювати платежі відповідно до чинного природоохоронного законодавства.

Контроль якості зворотних вод проводиться відповідно до затвердженого графіка відбору проб, аналізи зворотних вод здійснюються у акредитованих лабораторіях.

Для зниження вмісту в кар'єрних водах твердих часток і нафтопродуктів до відповідних норм і їх подальшого скиду відповідно до умов скиду, на кар'єрі здійснюють очищення.

Очищення води від твердих часток та нафтопродуктів відбувається на

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

двох етапах. Перший етап включає очищення безпосередньо в зумпфі самого кар'єру, об'єм якого забезпечує тригодинний відстій води, що призводить до зменшення концентрації забруднень (кількості твердих часток) до 92%. Потім вода за допомогою насосного обладнання подається по трубопроводу до ставка-відстійника. На другому етапі, завдяки тривалому перебуванню у ставку-відстійнику, здійснюють подальше очищення води від нафтопродуктів та наявних твердих часток.

Далі процес скиду та очищення кар'єрних вод відбувається за наявною схемою та відповідно до умов, встановлених у дозвільних документах для підприємства.

Для поглиблення двох камер відстійника передбачено досягнення глибини 3,51 м для кожної, приймальна камера має досягнути розмірів 10×8 м, так само як і відстійна камера. Загальний об'єм двох камер відстійника складає 562,4 м³, а об'єм води у відстійнику – 546,0 м³. Створення відстійника виконується за допомогою наявної на кар'єрі техніки.

Щоб уникнути потрапляння зливних вод у кар'єр, було здійснено обвалування з розкривних порід уздовж периметру, передбачені водовідвідні канали у місцях збору стічних вод, а також прокладені водоперепускні труби у місцях перетину з дорогами.

Очищені до відповідних санітарних норм кар'єрні води із ставка-відстійника автоматично подаються у водовідвідну каналу, а потім скидаються у річку, що протікає біля родовища. Абсолютні відмітки води у ставку-відстійнику – +228,6 м на вході та +228,0 м на виході, а точки скиду очищених кар'єрних вод у річку – +224,6 м. Середньодобовий обсяг води, що скидається зі ставка-відстійника, не перевищує середньодобового припливу води з кар'єру.

Оцінка забруднення надр за їх видами та кількістю

Під раціональним використанням та охороною надр під час розробки родовища слід розуміти оптимальне використання земельної поверхні

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шляхом: максимального видобутку корисних копалин, що містяться у ній; комплексного використання мінеральних ресурсів, що включає комплексну розробку родовищ та комплексне використання мінеральної сировини на всіх етапах її переробки в національному господарстві (вилучення супутніх цінних компонентів та використання відходів виробництва).

Розробка родовища передбачає використання всього обсягу відомих і затверджених Держкомгеологією України запасів корисних копалин. Це дозволить ефективно використовувати надра з мінімальними втратами корисних копалин і відновлювати порушену гірничими роботами землю, що сприятиме відновленню природної рівноваги та запобігатиме розвитку небезпечних геологічних процесів після завершення робіт на родовищі.

Продуктивність кар'єру за видобутком корисних копалин складає 100 тис. тон на рік. У процесі видобувних робіт елементи системи розробки можуть змінюватися залежно від зміни робочого уступу, фізико-механічних властивостей порід або відповідно до наявної на кар'єрі висоти уступу, що відповідає гірничо-технічним умовам.

Втрати сировини під час видобутку обумовлені технологією видобування. Усі втрати, пов'язані з експлуатацією, є мінімальними і не перевищують 0,6%. Щорічно експлуатаційні втрати при видобутку обчислюються та уточнюються маркшейдерською службою підприємства при складанні річних планів розвитку гірничих робіт, проте значення не повинні перевищувати проектних.

Склад та особливості залягання гірських порід родовища, а також засоби розробки не створюють передумов для виникнення зсувів або опадів ґрунту:

- Водообмін в кар'єрі відбувається через приплив тріщиноватої зони кристалічних порід, а також за рахунок атмосферних опадів.
- Розкривними породами є піски, суглинки та глина з загальною середньою товщиною 3,4 метра.
- У розкривних породах відсутні водоносні та водопроникні шари.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- При гірничих роботах дотримуються розмірів охоронних берм і кутів нахилу уступів.

Під час видобутку корисної копалини не було зафіксовано зсувів, коливань або просідань земної поверхні. Поблизу кар'єру немає інженерних споруд, які могли би бути пошкоджені під час видобування. З урахуванням того, що запаси корисної копалини в межах земельного відводу забезпечені на більше 16 років, немає потреби у відведенні нових земельних ділянок для розробки родовища.

Тривалий період видобутку корисної копалини на родовищі не призведе до значного забруднення або деградації складових навколишнього середовища. Отже, планована діяльність не суттєво впливатиме на надра.

					КМ.ДР24.01.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

6.1. Загальні положення

Основні проектні техніко-економічні показники кар'єру промислової розробки Буртинського родовища первинних каолінів КП "Буртинський завод вогнетривів с. Буртин Полонського району, Хмельницької області наведені в таблиці 6.1. а показники витрат та рентабельності в таблиці 6.2.

Таблиця 6.1

Техніко-економічні показники роботи кар'єру

№ п/п	Показники	Од. виміру	Значення
1	2	3	4
1	Корисна копалина		каолін первинний
2	Промислові балансові запаси корисної копалини, всього, у т. ч.: – каолін первинний – жорства польовошпатова – гранітоїди (скельна польовошпатова сировина)	тис.т	1697,2 161,2 267,9 1268,1
4.	Потужність кар'єру з видобутку каоліну первинного, пегматиту (польового шпату)	тис. т/рік	до 100
5.	Термін експлуатації кар'єру, років	роки	12
6.	Об'єм порід розкривув т.ч.: ГРШ відвали, пісок, глина скельний розкрив	тис.м ³	179,9 3,0 25,3 151,6
7.	Потужність розкривних порід в кар'єрі		4,3-13,5 м
8.	Середня потужність корисної копалини в кар'єрі	м	каолін первинний – 3,7 жорства шпатова – 1,1 пегматит (польовий шпат) – 3,8
9.	Річна потужність кар'єру: – по корисній копалині, всього, у т. ч.: – каолін первинний – жорства польовошпатова – гранітоїди – по розкривних породах	тис.т тис.т тис.т тис.т тис. м ³	100,0 9,6 15,8 74,6 11,1

					КМ.ДР24.01.06.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Багінська В.Р.			Економічна частина проекту		
К. розділу		Крибаручко А.О.					
Керівник		Крибаручко А.О.					
Н. кантр.		Крибаручко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
						Літ.	Арк.
							1
						Аркушів	3
						«Житомирська політехніка», 184 «Границь», гр. ГТ-28	

1	2	3	4
10.	Об'ємна маса порід розкриву: - пухкого - ГРШ - скельний	т/м ³	1,85 1,42 2,63
11.	Об'ємна маса корисних копалин - каолін первинний - гранітоїди - жорства польовошпатова	т/м ³	2,15 2,62 2,33
12.	Супутня сировина		відсутня
13.	Режим роботи на видобувних та розкривних роботах		Цілорічний, 250 робочих днів на рік в одну робочу 8-годинну зміну
14.	Система розробки		Транспортна, із паралельним посуванням фронту видобувних робіт та зовнішнім відвалоутворенням порід розкриву
15.	Продукція, яку передбачається випускати		Для виробництва цегли
16.	Елементи системи розробки: - висота розкривного уступу - висота видобувного уступу - відмітки робочих горизонтів, - кут укосу роб/нероб. град.: - по розкривних породах - по жорстк'яній корі вивітр. гранітоїдів - по незміненому каоліну	м м м град град град град	до 12 до 12 214,0-222,0; 216,0 45 ⁰ /45-50 ^{0**} 60 ⁰ /50 ⁰ 60 ⁰ /45 ⁰
17.	Кількість уступів: - розкривних - добувних	шт	1 2
18.	Ширина робочого майданчика: - розкривного - на видобутку	м	40,0 29,0

Таблиця 6.2

Показники витрат та рентабельності підприємства
на КП "Буртинський завод вогнетривів" с. Буртин Полонського району,
Хмельницької області за 2023 р.

Витрати підприємства	Сума, грн.
Фонд зарплатні робітників гірничого цеху	298914.43
Фонд зарплатні робітників навантажувального цеху	122352.11
Фонд зарплатні робітників автомобільного гаражу	306649.07
Фонд зарплатні ІТП, службовців та допоміжного персоналу	500516.43
Відрахування з заробітної плати (37,00%)	534624.58
Амортизаційні відрахування	245323.12
Вартість електроенергії	593074.28
Вартість паливно-мастильних матеріалів	813887.98
Вартість проведення вибухових робіт	773316.15
Додаткові витрати	225057.36
Всього витрат	4413715.51
Чистий прибуток	915194.25
Виручка від реалізованої продукції (без ПДВ)	5931000.66
Рентабельність підприємства, %	21

					КМ.ДР24.01.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Застосування геоінформаційних систем (ГІС) в маркшейдерії при видобуванні каоліну має доволі актуальне значення і може призвести до ряду важливих висновків:

Оптимізація розташування робочих ділянок. ГІС дозволяють аналізувати геологічні дані та визначати оптимальне розташування робочих ділянок для видобування каоліну. Це допомагає зменшити витрати на пошук та розробку родовищ.

Моніторинг змін в природному середовищі. ГІС можуть використовуватися для стеження за змінами в ландшафті та водних ресурсах, що можуть виникнути в результаті видобувної діяльності. Це дозволяє приймати своєчасні заходи для зменшення негативного впливу на довкілля.

Оптимізація логістики та транспортування. ГІС можуть допомогти в плануванні маршрутів та оптимізації транспортування каоліну з місця видобутку до місця обробки. Це дозволяє зменшити витрати на транспортування та час доставки.

Аналіз ефективності експлуатації. ГІС дозволяють проводити аналіз ефективності роботи кар'єру та прогнозувати його запаси. Це допомагає забезпечити стабільну та ефективну роботу видобувного підприємства.

Моніторинг та прогнозування геологічних процесів**: ГІС дозволяють в реальному часі відслідковувати геологічні процеси, такі як зсуви ґрунту або зміни рельєфу, що можуть вплинути на безпеку та ефективність видобування каоліну. Отже, застосування ГІС технологій в маркшейдерії при видобуванні каоліну допомагає підвищити ефективність та безпеку видобувної діяльності, зменшити негативний вплив на довкілля та оптимізувати витрати.

					КМ.ДР24.01.ВК.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Багінська В.Р.			Висновки	Літ.	Арк.
К. розділу		Крибаручко А.О.					1
Керівник		Крибаручко А.О.					1
Н. контр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицивда», гр. ГГ-28	
Зав. каф.		Шлапак В.О.					

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бандурка В.І. Геодезія. – Дніпропетровськ: НГА України, 1999.
2. Ващенко В.І., Літинський В.О., Перій С.С. Геодезичні прилади та приладдя. – Львів, 2003.
3. Бакка М.Т. Організація і планування маркшейдерських та гірничих робіт. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 356 с.
4. Бакка М.Т., Шлапак В.О. Маркшейдерська справа: навчальний посібник. – Житомир: ВВ ЖДТУ, 2006. – 276 с.
5. Бакка М.Т., Кириченко М.Т. Основи маркшейдерської справи. Навчальний посібник. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2005. – 124 с.
6. Бакка М.Т., Назаренко В.О. Маркшейдерське забезпечення відкритих гірничих робіт. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.
7. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.
8. Дубровський В.П. Фізико-технічні властивості гірських порід. – Житомир: ЖІТІ, 2000. – 362 с.
9. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).
10. 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.)
11. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Ч. II. Електронні геодезичні прилади. – Львів, 2000.
12. Островський А.Л., Мороз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія. Частина II: підручник для вузів. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2008.

					<i>КМ.ДР24.01.СЛ.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Базінська В.Р.</i>			<i>Список літератури</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
<i>К. розділу</i>		<i>Криворучко А.О.</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Криворучко А.О.</i>				<i>1</i>	<i>3</i>
<i>Н. контр.</i>		<i>Криворучко А.О.</i>				<i>«Житомирська політехніка», 184 «Гірництва», гр. ГГ-28</i>	
<i>Зав. каф.</i>		<i>Шлапак В.О.</i>					

13. Топографо – геодезична та картографічна діяльність (законодавчі та нормативні акти). Частина І. Головне управління геодезії, картографії та кадастру. – Київ: 2000.

14. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000 – 1:500 2001.

15. Шевченко Т.Г., Мороз О.І., Тревого І.С. Геодезичні прилади. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2009.

16. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.

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

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

19. 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.

20. 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>.

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

22. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.

23. Іщук О. О. Просторовий аналіз в ГІС : навч. посіб. / О. О. Іщук, М. М. Коржнев, О. Є. Кошляков ; за ред. акад. Д. М. Гродзинського. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2003. – 195 с.

24. Ладичук Д. О. Бази геоінформаційних даних / Д. О. Ладичук, В. І. Пічура. – Херсон : ХДУ, 2007. – 103 с.

					КМ.ДР24.01.С/ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. Морозов В. В. ГІС в управлінні водними і земельними ресурсами : навч. посіб. / В. В. Морозов. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2006. – 88 с.
26. Шипулін В. Д. Планування і управління ГІС-проектами / В. Д. Шипулін, Є. І. Кучеренко. – Харків : ХНАМГ, ХНУРЕ, 2009. – 158 с.
27. The NCGIA Core Curriculum in GIScience [Електронний ресурс] / М. F. Goodchild, К. К. Kemp, eds. – NCGIA University of California, Santa Barbara CA., 2000. – Режим доступу: <http://www.ncgia.ucsb.edu/>.
28. David J. Buckley. The GIS Primer [Електронний ресурс] / David J. Buckley. – Режим доступу: <http://www.innovativegis.com/education/primer.html>.
29. Joseph K. Berry. Beyond Mapping III. Understanding Spatial Patterns and Relationships [Електронний ресурс] / К. Joseph. – BASIS Press, 2007, 227 p. – Режим доступу: <http://www.innovativegis.com/basis/MapAnalysis/>
30. Principles of Geographic Information Systems / Rolf A. de By (ed.). – ITC, Enschede, The Netherlands. – 490 p.
31. GIS Glossary [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geog.ubc.ca/courses/klink/gis.notes/glossary.html>.
32. Cheng G. Hierarchy Representation of Virtual Terrain Environment and Research into the Real Time Shading Technology: Ph. D. thesis / Zhengzhou Institute for Mapping and Surveying. – Zhengzhou, 2000. – 133 p.
33. David DiBiase, Michael DeMers, Ann Johnson, Karen Kemp, Ann Taylor Luck, Brandon Plewe, and Elizabeth Wentz – Geographic Information Science & Technology. Body of Knowledge [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ucgis.org/>

					КМ.ДР24.01.С/ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

