

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Гірничо-екологічний факультет
кафедра маркшейдерії

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: **Оптимізація маркшейдерського забезпечення видобування
блочної сировини при використанні лазерної рулетки**

Виконав: студент 4 курсу групи ГГ-25
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Сухаревський Олександр Глібович

Керівник: Іськов С.С.

Рецензент: Левицький В.Г.

Житомир – 2021

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: _____
Кафедра: _____
Освітньо-кваліфікаційний рівень: _____
Спеціальність: _____
Освітня програма: _____

Гірничо-екологічний факультет
маркшейдерії
бакалавр
184 «Гірництво»
«Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри
(підпис) Сотниковський Р.В.
(Прізвище та ініціали)
« 5 » березня 2021 р.

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

Сухаревському Олександрю Глібовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Оптимізація маркшейдерського забезпечення видобування блочної сировини при використанні лазерної рулетки

Керівник роботи Іськов Сергій Станіславович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від « 10 » 02 2021 р. №58/с

2. Строк подання студентом роботи: 2.06.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Робочий проект розробки Олегівського родовища лабрадориту, графічні матеріали розробки Олегівського родовища лабрадориту, технічна документація підприємства

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Геологічна будова Олегівського родовища лабрадориту, Технологічні особливості видобування лабрадориту в межах Олегівського родовища, маркшейдерсько-геодезичне забезпечення, матеріали підрахунку об'ємів на родовищі

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

Зведено-суміщений план, геологічний розріз, технологічна схема розробки родовища, опорна мережа, підрахунок експлуатаційних втрат, оптимізація маркшейдерського забезпечення видобування блочної сировини при використанні лазерної рулетки

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Іськов С.С.		
2	Іськов С.С.		
3	Іськов С.С.		
4	Іськов С.С.		
5	Іськов С.С.		
6	Іськов С.С.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент 
(підпис)

Сухаревський О.Г.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи 
(підпис)

Іськов С.С.
(прізвище та ініціали)

3MICT

Форма № Н-9.02	1
Пояснювальна записка.....	1
«ЗАТВЕРДЖУЮ».....	2
З А В Д А Н Н Я	2
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА	2
(прізвище, ім'я, по батькові)	2
Примітка.....	3
ВСТУП.....	9
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	11
Фізико-механічні властивості лабрадориту	17
Радіоактивність.....	18
Клас використання	18
I клас ($A/\text{ef} \leq 370 \text{ Бк/кг}$) — всі види будівництва без обмежень	18
Зведена таблиця балансових запасів	21
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	22
Таблиця 2.1	23
Основні параметри розробки.....	23
Площа розрізної траншеї при розносі двох бортів складе.....	27
$S_{p.m.} = H_{p.m.}(B_{p.m.} + H_{p.m.} \cdot \text{ctg} \alpha_{p.m.})$, м^2 ; (2.7)	27
$V = B \cdot L \cdot h_p = 100 \cdot 120 \cdot 0.2 = 2400 \text{ м}^3$. (2.10)	27
Проведення капітальних гірничих виробок	27
$V_{\text{г.ск.кр}} = 540 + 3680 = 4220 \text{ м}^3$	29
Таблиця 2.5.....	29
Параметри розкривного уступу.....	29
Фронт робіт, м.....	29
Висота уступу, м.....	29
Ширина роб. пл.	29
Характер розкриву.....	29
Спосіб відпрацювання розкриву.....	29
70-80.....	29

					КМ.ДР21.10.ЗМ.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст			Літ.	Арк.	Аркушів	
Студент	Сухаревський О.Г.										
К. розділу	Іськов С.С.									1	2
Керівник	Іськов С.С.							«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-25			
Н. контр.	Ковалевич Л.А.										
Зав. каф.	Іськов С.С.										

5-8.....	29
14-16.....	29
Сипкий.....	29
Екскаваторний на скельному розкритті з застосуванням буро-вибухових робіт легкими зарядами.....	29
$Ш_n = P_{po} + P_{np} + n_{рез}, M$ (2.18).....	31
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА.....	38
3.1. Топографо-геодезичні роботи	38
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ	44
Відстань вимірювання 0.05 до 200 m.....	66
Похибка $\pm 1.5 \text{ mm}$	66
Вимірювання в режимі без відбивача на відстань до 100м.....	66
Інтегрований BLUETOOTH® інтерфейс.....	66
Водо- і пилогазоустійливе виконання.....	66
Інтегрований оптичний візор з 2х кратним збільшенням	66
Безпроводна передача даних на КПК, ноутбук.....	66
Поєднання лазерної рулетки з теодолітом.....	66
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	70
5.1. Загальні відомості.....	70
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	78
ВИСНОВКИ	84
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	85
ДОДАТОК №1.....	89
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ.....	
4.1. Організація маркшейдерської служби підприємства	
4.2. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства	
4.3. Маркшейдерські зйомочні роботи	

					КМ.ДР21.10.3М.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Сукаревський О.Г.						
К. розділу		Іськов С.С.						
Керівник		Іськов С.С.						
Н. контр.		Ковалевич Л.А.						
Зав. каф.		Іськов С.С.						
					Літ.		Арк.	Аркушів
							1	2
					Зміст			
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-25			

- 4.4. Маркшейдерська гірнича документація
- 4.5. Облік руху балансових запасів корисної копалини.....
- 4.6. Маркшейдерське забезпечення буро-вибухових робіт

					КМ.ДР21.10.3М.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст		
Студент		Сухаревський О.Г.					
К. розділу		Іськов С.С.					
Керівник		Іськов С.С.					
Н. контр.		Ковалевич Л.А.					
Зав. каф.		Іськов С.С.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	2
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-25		

4.7. Маркшейдерський контроль за станом в'їзних траншей та транспортних шляхів

4.8. Оптимізація маркшейдерського забезпечення видобування блочної сировини при використанні лазерної рулетки

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

ВИСНОВКИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....

ДОДАТКИ.....

					КМ.ДР21.10.3М.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ВСТУП

Природний камінь – цінний декоративно-облицювальний і оздоблювальний матеріал. Нині в Україні нараховується близько трьохсот родовищ та проявів декоративного каменю, з яких розроблюється майже півтори сотні, загальний річний видобуток блоків на яких становить 150–160 тис. м³. В Україні працює близько 800 каменеобробних підприємств різної потужності та різних форм власності, які щорічно випускають приблизно 2,5 млн. м² продукції з декоративного каменю.

Одним з цінних облицювальних каменів є лабрадорит. Дана гірська порода найбільш розповсюджена в Житомирській обл. і приурочена до північної частини Коростенського Плутону.

Олегівське родовище лабрадориту знаходиться в північно-західній частині Українського кристалічного щита, в межах Житомирського Полісся. В геоструктурному відношенні родовище розміщене в південній частині Коростенського плутона і приурочено до східної ендоконтактної зони Володарсько-Волинського лабрадорит-анортозитового масиву.

Район родовища розташований в межах Житомирського Полісся, що характеризується слабо розчленованим рельєфом з абсолютними відмітками від +229,7 до +234,6 м. Відсутність значних коливань висотних відміток в рельєфі обумовила дуже слабкий розвиток ярів і балок.

Гідрографічна сітка родовища відноситься до басейну р. Тетерів. Основною водною артерією в районі є р. Добринка, відстань до якої становить 0,4 км.

Клімат району – помірно-континентальний. В економічному відношенні район, в основному, сільськогосподарський. Значну роль в його економіці відіграють кар'єри по видобуванню будівельних матеріалів: декоративно-облицювального каменю, буту, щебеню.

					КМ.ДР21.10.ВС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Сухаревський О.Г.						
К. розділу		Іськов С.С.					1	2
Керівник		Іськов С.С.				«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-25		
Н. контр.		Ковалевич Л.А.						
Зав. каф.		Іськов С.С.						

Актуальними на даний час є й завдання поліпшувати маркшейдерські роботи при видобуванні природного каменю.

В даний час маркшейдерські роботи включають в себе просторово-геометричні вимірювання гірничих виробок, визначення параметрів їх місця розташування, спостереження за станом гірничих відводів, обґрунтування їх меж, облік та обґрунтування обсягів виконаних робіт, визначення небезпечних зон. Виконання всіх вище перерахованих задач неможливе без точного вимірювання відстаней. Тому обґрунтування раціонального способу вимірювання відстаней на кар'єрах нерудних будівельних матеріалів є актуальною задачею.

З цією метою в роботі рекомендовано впровадження лазерних рулеток. Компактний лазерний далекомір – це прилад невеликого розміру, який зручно розташовується в руці. Його можна постійно носити з собою в кишені одягу, тим більше що він і важить дуже мало. За формою рулетку можна порівняти з мобільним телефоном. У корпус далекоміра вбудовані лазерні випромінювач і приймач. Луч виходить з приладу, досягає вимірюваної поверхні, а потім повертається в приймач. Час проходження променя автоматично підраховується, а електронна система перераховує ці параметри в дальність до конкретного об'єкта. Першими визнали перевагу «безвідбивних» віддалемірів будівельники і експлуатаційники, яким важливе оперативне і точне вимірювання довжин без зупинки основних технологічних процесів.

Об'єкт дослідження: каменевидобувне підприємство ТОВ «СПЕЦГРАН», що розробляє родовище лабрадориту.

Предмет дослідження: процес використання лазерної рулетки при здійсненні маркшейдерських робіт.

Практичне значення роботи полягає оптимізації маркшейдерського забезпечення видобування блочної сировини при використанні лазерної рулетки.

					КМ.ДР21.10.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості

Олегівське родовище лабрадориту знаходиться в північно-західній частині Українського кристалічного щита, в межах Житомирського Полісся. В геоструктурному відношенні родовище розміщене в південній частині Коростенського плутону і приурочено до східної ендоконтактної зони Володарськ-Волинського лабрадорит-анортозитового масиву.

Родовище розміщене на малопродуктивних землях сільгосппідприємства “Іскра” Володарськ-Волинського району Житомирської області в 2,5 км на північний схід від с. Губенкове, в 22,5 км на схід від залізничної станції Нова Борова. Через станцію Нова Борова проходить залізнична магістраль Житомир-Коростень. Із залізничною станцією і автомагістраллю Житомир-Коростень родовище зв'язане ґрунтовою (5 км) і асфальтованою (11 км) дорогою.

Площа родовища 1 га. Найбільшими населеними пунктами району родовища є смт. Володарськ-Волинський, смт. Нова Борова, смт. Іршанськ. Транспортні умови району родовища добрі. Територія родовища представляє собою похилу площину з північного заходу на південний схід в сторону долини р. Добринка, з чітко вираженим куполом в районі пробного кар'єра, лабрадорит виходить на денну поверхню у вигляді плоских виходів. Абсолютні відмітки поверхні коливаються в межах 186,3–189,4 м.

Клімат в районі родовища помірно-континентальний. Середня кількість опадів за рік дорівнює 598 мм. Відносна вологість повітря рівна 80 %. Середня температура в січні – “–6° С”. Середня температура в липні — “+19° С”. Найбільша кількість опадів приходить на червень-серпень. Найменша — на січень-березень. Кількість днів з опадами за рік досягає 180. Річний .

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Сухаревський О.Г.			Геологічна характеристика родовища			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Іськов С.С.								1	10
Керівник		Іськов С.С.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-25			
Н. контр.		Ковалевич Л.А.									
Зав. каф.		Іськов С.С.									

максимум атмосферних опадів дорівнює 771 мм, річний мінімум — 433 мм. Добовий максимум опадів складає біля 75 мм.

Висота сніжного покриву незначна, приблизно 10–25 см. Безморозний період продовжується 6 місяців.

Переважає напрямлення вітрів в літній час північно-західне; в зимовий період — східне і північно-східне.

В 1966—1970 рр. в районі Олегівського родовища була проведена геологічна зйомка, результатом якої стало виділення великих площ покладів лабрадориту.

В 1979—1985 рр. Житомирською геологорозвідувальною експедицією велись загальні пошуки багатих осадових і корінних титанових руд. Ряд свердловин, які були пробурені в районі родовища, розкрили лабрадорит, який придатний по зовнішнім ознакам для виробництва облицювальних виробів. Результати цих робіт стали основою для нових пошукових робіт на виявлення нових родовищ облицювального каменю.

Одержані позитивні результати пошуків стали основою для проведення подальшої розвідки, яка була виконана Житомирською ГРЕ в 1994—1995 рр. Запаси лабрадориту, придатного для виробництва облицювальних виробів затверджені Українською ТКЗ 10.04.1996 р. по категорії А у кількості 370,9 тис.м³.

1.2. Стратиграфія та літологія

Характерною особливістю району родовища є неглибоке залягання кристалічного фундаменту, перекритого малопотужною товщею мезо-кайнозойських утворень, що й обумовило виявлення Олегівського родовища лабрадориту.

В геологічній будові родовища приймають участь породи двох геоструктурних поверхів:

- нижній поверх — кристалічні породи фундаменту, які представлені середнім протерозоем, а також їх корою вивітрювання;

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- верхній поверх – осадовий, який представлений відкладеннями четвертинного віку.

Породи, які приймають участь в геологічній будові родовища складаються в наступну стратиграфічну схему (табл.1.1):

Таблиця 1.1.

Геологічний розріз

Геол. індекс	Характеристика порід	Потужність, м		
		від	до	середня
1	2	3	4	5
e1V	Грунтово-рослинний шар	0.2	0.3	0.3
fII dn	Пісок жовто-сірий різнозернистий, кварцовий, глинистий	0.4	3.7	1.8
Кора вивітрювання лабрадоритів				
eMZ-KZ	Каолініт-гідрослюдиаста порода буро-зелена	1.0	4.8	2.9
eMZ-KZ	Жорстка лабрадоритів буро-зелена	0	1.0	0.5
Всього (пухкий розкрит):		2.0	7.0	5.5
eMZ-KZ	Лабрадорит з буруватим відтінком вивітрений	0	5.4	1.4
Корисна копалина				
γδ PR _{1,vi}	Лабрадорит гігантськозернистий, темно-сірий до чорного з буруватим відтінком, зачіплений вивітрюванням (супутна корисна копалина)	0	0.4	0.2
—”—	Лабрадорит гігантськозернистий, темно-сірий до чорного	24.3	27.4	25.5

1.3. Геологічна і гірничо-технологічна характеристика родовища

Петрографічна характеристика корисної копалини Олегівського родовища вивчена по 48 шліфам у лабораторії Житомирської ГРЕ. Лабрадорит грубозернистий, рідше середньо-велико-зернистий темно-сірий до чорного з іризуючими порфіровими виділеннями в темно-синіх, блакитнуватих і синьо-зелених тонах. Розміщення іризуючих кристалів у породі нерівномірне й обумовлено кількісним співвідношенням виділень і основної маси. Кількість іризуючих кристалів досягає 10–30%.

Відповідно до опису шліфів середній мінеральний склад породи наступний: плагіоклаз – 79-100%, піроксен – 25%, олівін 1–10%, амфібол 1–4%, рудний мінерал 2%, апатит 3%,

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структура лабрадориту гіпідіоморфнозерниста.

Плагіоклаз переважає над усіма мінералами і є головним породоутворюючим мінералом. У шліфах присутній у виді великих ідіоморфних кристалів таблитчастої форми або округлих, з круглими обрисами зерен.

Зерна плагіоклазу з простими і складними двійниками з включеннями нерівномірно розташованого тонкозернистого рудного мінералу, що додає зернам сіруватий відтінок.

Вторинні зміни плагіоклазу зв'язані з його сосюритизацією, по тріщинах у плагіоклазі розвиваються мікрозернисті агрегати карбонату, рідше гідрослюди або ільменіт.

Піроксен відзначається повсюдно й у різних кількостях. Утворює таблитчасті до неправильної форми зерна з досить зробленою системою спайності. Заміщаються піроксени карбонатом, роговою обманкою, серицитом.

Олівін відзначається у виді великих округлих і таблитчастих зерен, часто навколо зерен олівіну спостерігаються келіфітові облямівки піроксену і вузькі облямівки біотиту. Зерна олівіну часто тріщинуваті. Іноді зерна олівіну цілком серпентизовані.

Біотит асоціює з олівіном, піроксеном і рудним мінералом, розвиваючись по контурі їхніх зерен. Заміщається хлоритом.

Ільменіт, відзначається у виді неправильних і округлих зерен в асоціації з темноколірними мінералами.

Апатит є типовим, повсюдно є присутнім акцесорним мінералом.

Співставлення усіх даних дозволило розділити найбільш розповсюджені зони порушень на 3 групи за часом залягання в структуровій геології району:

- 1.Пн.З: субмеридіальні (азимут простягання 300 – 360 – 10°);
- 2.Пн.С: субширотні (азимут простягання 260 – 310);

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.Субширотні до Пн.З (азимут простягання 260 – 310°) які відзначаються найбільш часто і вважаються найбільш молодими.

В багатьох бурових свердловинах, в основних породах і гранітах зустрічались зони катаклазу з збільшеною тріщинуватістю в горизонтальній і пологопадаючій площинах. Цей факт дозволяє передбачити, що існує також серія пологих тектонічних порушень, роль яких в геологічних структурах поки що здебільшого невідома. Цікаво, що в деяких свердловинах напрямлення тріщин співпадає з первинним субгоризонтальним орієнтуванням мінералів в основних породах.

Фізико-механічні властивості порід розкриву

На родовищі корисна копалина, представлена лабрадоритом, майже повсюдно покривається ґрунтово-рослинним шаром, пісками, дресв'янистою і каолінізованою корою вивітрювання лабрадориту.

Обсяг розкривних порід на родовищі в межах контуру запасів складає 64 тис. м³, у тому числі ґрунтово-рослинного шару – 3,4 тис. м³, пісків – 36,5 тис. м³, кори вивітрювання – 20,0 тис. м³, скельного розкриву - 4,5 тис. м³.

Ґрунтово-рослинний шар

Ґрунтово-агрохімічне обстеження й аналіз фізико-механічних властивостей ґрунтів на родовищі виконані фахівцями Житомирської філії інституту по землевпорядженню, Укрземпроект.

По висновку інституту ґрунту на площі відведеної для видобутку і розробки природного каменю, відносяться до категорії малопридатних для цілей біологічної рекультивації по своїх фізико-хімічних властивостях, тому зняття гумусового шару для рекультивації малопродуктивних земель не доцільно.

Піски

Піски зустрінуті майже по всій площі родовища. Потужність їх коливається від 0 м до 4,4 м. Макроскопічно це сірі, темно-сірі дрібнозернисті кварцові глинисті піски. Більш 80% маси представлено

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фракцією 0,5-0,1 мм.

Піски при відпрацьовуванні родовища можуть бути використані для відсипання доріг, засипання заболочених ділянок і планування площадок.

Кора вивітрювання лабрадоритів

Жорствяна і каолінізована кора вивітрювання лабрадоритів зустрінута шпарами № 2, 6, 1, потужність коливається від 2,9 м до 3,6 м. Однак через нерівномірне поширення по площі родовища і невеликих обсягів 20,0 тис. м³ каолінізована кора вивітрювання на придатність для виготовлення керамічних виробів не вивчалася. Може бути використана для планування площадок.

Лабрадорити порушені вивітрюванням

Лабрадорити порушені вивітрюванням зустрінуті шпарами № 2, 4. Потужність їх коливається від 0,1 м до 1,7 м.

Проведеними іспитами встановлено, що лабрадорити порушені вивітрюванням, віднесені до скельного розкриву, можуть бути використані як сировину для виробництва щебеню, що відповідає вимогам ГОСТ 6237-82. Обсяг лабрадоритів порушених вивітрюванням у контурі кар'єру складає 4,5 тис. м³.

1.4. Якісна характеристика корисної копалини

За хімічним складом корисна копалина є досить однорідною. Склад окремих компонентів коливається в незначних межах.

Si O ₂ – 52,04%	Fe ₂ O ₃ – 4,2%	Na ₂ O – 3,7%
SO ₃ – 0,05%	Mg O – 2,21%	K ₂ O – 1,0%
Al ₂ O ₃ – 20,34%	Ca O – 9,37%	P ₂ O ₅ – 0,56%

З приведених результатів хімічного аналізу видно, що лабрадорит родовища містить залозисті з'єднання, що під впливом навколишнього середовища можуть робити небажані зміни в полірованих поверхнях виробів.

Дослідження стійкості лабрадориту Олегівського родовища до впливу атмосферних і експлуатаційних факторів були виконані в лабораторії Київського політехнічного інституту.

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізико-механічні іспити проводилися по матеріалі, зібраному з керна пошукових і розвідницьких шпар, що беруть участь у підрахунку запасів.

Усього проаналізовано 44 проби, у тому числі 8 проб по повній програмі досліджень і 35 проб по розширеній.

Матеріал, що надійшов на іспит, представлений одним структурним різновидом кристалічних порід - лабрадоритом темно-сірим до чорного, грубозернистим з темно-синьої, голубої і синьо-зеленої іризацією.

Нижче в таблиці 1.2. приведені узагальнені значення результатів фізико-механічних іспитів.

Таблиця 1.2

Фізико-механічні властивості лабрадориту

Густина, г/см ³	2,85
Пористість, %	1,16
Водопоглинання, %	0,21
Межа міцності при одноосьовому стиску, МПа	
– у повітряно-сухому стані	166,8
– у водонасиченому стані	147,4
Коефіцієнт зниження міцності при насиченні водою	0,84 ÷ 0,92
Марка по морозостійкості	MP3-50
Стирання на крузі, г/см ²	0,65

За результатами фізико-механічних іспитів, виконаних технологічною лабораторією, характеристики міцності незміненого лабрадориту значно перевищують нормативні показники, передбачені ГОСТ 9479-84.

Фізико-механічні властивості проб лабрадориту незначно відрізняються як по площі, так і на глибину, що свідчить про їхню однорідність.

По своїх фізико-механічних властивостях лабрадорити Олєгівського родовища рекомендується для виробництва лицювальних виробів, тому що за всіма показниками відповідає вимогам ДСТ 9479-84 "Блоки з природного каменю для виробництва облицювальних виробів". Перераховані в табл. 1.2 значення якісних показників свідчать про високу якість корисної копалини.

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Декоративні властивості лабрадориту (колір, малюнок, відбивна здатність після полірування) і текстурно-структурні особливості вивчалися по 16 зразкам з керна шпар і лицювальних плит, отриманим при розпилюванні блоків при технологічному вивченні каменю.

Колір лабрадориту темно-сірий до чорного. Малюнок однорідний, колір і малюнок у різних полірованих площинах стовпчиків керна постійний, що не змінюється.

Лабрадорит володіє іризацією порфірових виділень у темно-синіх, блакитних і синьо-зелених тонах. Розміри іризируючих кристалів плагіоклазу 0,4-2,5 див. Кількість іризируючих глазків досягає від 300 до 660 на 1 м²., що складає 10-30% площі.

Лабрадорит має полірування гарної якості. Полірована поверхня гладка без віспин, із дзеркальним блиском, що цілком виявляє колір і малюнок каменю. Порода добре піддається механічній обробці, пиляється, полірується, шліфується.

Основні показники радіоактивності наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Радіоактивність

№ п/п	Номенклатура сировини та (або) будматеріалів обов'язкового радіаційного контролю (ОРК) згідно з ДБН В.1.4—2.01—97	Клас використання
1.	Лабрадорит (Олегівське родовище)	I (перший)

I клас ($A/\text{еф} \leq 370 \text{ Бк/кг}$) — всі види будівництва без обмежень.

1.5. Гідрогеологічна і гідрологічна характеристика району родовища

В орографічному відношенні район Олегівського родовища лабрадориту відноситься до Житомирського Полісся і являє собою слабо розчленовуванню, горбкувату рівнину.

Абсолютні оцінки поверхні в районі родовища коливається від 178,12 м до 181,4 м. Невеликий ухил спостерігається до р. Добринка мінімальна відстань до р. Добринка складає 35 м.

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжина р. Добринка – 42.5 км, площа водозбору складає 29 км². Плин ріки спокійне, швидкість бігу води в ріці змінюється від 0,1 до 0,5 м/с.

Ширина русла від 1,1 м до 4,0 м, а в паводок досягає 15–20 м. При цьому глибина змінюється від 0,5 м до 3,3 м. Річка зарегульована невеликими греблями, що сприяють рівномірному розподілу стоку.

У відповідностей з геологічною будівлею, гідрогеологічними особливостями в межах родовища виділяються наступні водоносні горизонти:

- водоносний горизонт у сучасних алювіальних відкладеннях заплав рік і днищ балок.
- водоносний горизонт у середньочетвертинних водно-льодовикових і льодовикових відкладеннях
- підземні води тріщинуватої зони кристалічних порід, їхньої кори вивітрювання.

Водоносний горизонт у сучасних алювіальних відкладеннях заплав рік і днищ балок розвитий у долині р. Олегівка і її припливів, ширина якої не перевищує 60–80 м.

Водовміщуючими породами є сірі, темно-сірі дрібнозернисті кварцові піски, іноді з прошарками і лінзами суглинків, супісєй і мулу, у підставі обрію зустрічається гравійно-галечникові відкладення. Потужність водоносного горизонту в середньому складає 3–4 м, рідко 7–8 м.

Залягають сучасні алювіальні відкладення найчастіше на кристалічних породах або їхній корі вивітрювання і гідравлічно з ними зв'язані.

Глибина залягання рівня ґрунтових вод коливається від 0,5 до 2,0 м. Зони безнапірні. Дебети колодязів коливаються від 0,04 до 0,09 л/с. Добовий водовідбір не перевищує 1–3 м³/добу.

Живлення горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Коефіцієнт фільтрації, визначений графоаналітичним шляхом, склав 1,0 м/добу.

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За хімічним складом води прісні з мінералізацією 190 мг/дм³. Загальна твердість не перевищує 3 мг.екв/дм³.

Дослідження дослідного кар'єру показали, що приплив води в нього відбувається, в основному за рахунок підземних вод водоносного обрію в сучасних алювіальних відкладеннях заплав рік і днищ балок і дорівнює 147 м³/доба.

1.6. Межі родовища на основі даних розвідки

Межі кар'єрного поля встановлені в межах контуру затверджених запасів корисної копалини з зовнішньою фіксацією бортів кар'єру по розкритим породам. Хоч час відпрацювання родовища дуже великий, незначні розміри розвіданої площі родовища не дозволяють відокремити почерговість відпрацювання.

З усіх сторін кар'єрне поле оточують землі колишнього сільського господарства. За своєю якістю корисна копалина однорідна по всій площі родовища. З глибиною тріщинуватість зменшується. На північ від родовища проходить ЛЕП – 110 кВ. Границя небезпечної зони по вибуховим роботам по розльоту шматків, для людей 200 м, для механізмів 100 м.

Запаси незмінених лабрадоритів родовища за станом на 3.04.20 р. затверджені протоколом №4542 засідання УТКЗ від 3.04.86 р. у наступних кількостях по категоріях : А – 118,4 тис.м³; В – 390,8 тис.м³ ; А+В – 509,2 тис.м³.

Запаси корисної копалини підраховані методом середньоарифметичного по геологічних блоках, що виділеним по ступеню розвіданості родовища і гірничо-технічним умовам залягання корисної копалини.

По ступеню розвіданості родовища запаси лабрадориту віднесені до категорій А і В див. таб.1.4.

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведена таблиця балансових запасів

Категорія запасів	Обсяг розкриття, тис. м ³	Запаси корисної копалини, тис. м ³			Співвідношен-ня обсягів розкриття до корисної копалини (коефіцієнт розкриття), м ³ /м ³
		усього	У тому числі		
			Зачеплені вивітрюванням	Незмінні	
A	32,1	121,4	3	118,4	0,264
B	115,9	394,1	3,3	390,8	0,294
A+B	148,0	515,5	6,3	509,2	0,287

Перспективним на блочність є південно-східна ділянка.

					КМ.ДР21.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Основні показники системи розробки

Виробнича потужність кар'єру

Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання незмінного лабрадорит і розкривних порід, їх фізико – механічні властивості і потужність, промислову потужність кар'єру по розкриву і видобуванню, а також досвід експлуатації кар'єрів по видобуванню блоків в Житомирській області, було передбачено застосування суцільної поздовжньо-поперечної, однобортової систему розробки.

При цьому фронт робіт повинен бути східцевий, тобто розмежений на окремі вибої, що розташовані один поперед одного.

Довжина забою залежить від відстані між вертикальними тріщинами і згідно ЕПБ приймається не менше ніж 10 м., на одного працівника. Виймання корисної копалини виконується горизонтальними шарами, західки поперечні і поздовжні.

Розкривні роботи ведуться по транспортній мережі розробки із зовнішнім відвалоутворенням. Для перевезення корисної копалини і розкривних порід застосовується автотранспорт. Основні параметри розробки наведено в табл.2.1

В процесі розробки передбачається:

1. Розробка рослинного шару, потужність якого складає в середньому 0,2 м., передбачається виконувати окремо від інших порід розкриву. Зняття рослинного шару виконується бульдозером з складуванням в тимчасові відвали, з яких рослинний шар за допомогою екскаватора відвантажується на автосамоскиди і вивозиться за межі кар'єрного поля, і складається в спеціальні відвали для зберігання і подальшого використання при біологічній рекультивації.

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Сухаревський О.Г.			Гірничо-технологічна частина			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Іськов С.С.								1	25
Керівник		Іськов С.С.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-25			
Н. контр.		Ковалевич Л.А.									
Зав. каф.		Іськов С.С.									

2. Сипкий розкриття відпрацьовується однокішневим екскаватором з навантаженням в автосамоскиди і вивезенням на зовнішні відвали.
3. Розробка скельного розкриття – кори вивітрювання лабрадорит (при потужності більш 1 м.) виконується за допомогою буро – вибухових робіт методом шпурових зарядів (ВР – порох) з наступним завантаженням
4. зруйнованих скельних порід екскаватором в автосамоскиди і вивезенням на зовнішні відвали.
5. Розробка незмінного лабрадориту для одержання блочної продукції виконується бурогідрокліновим способом за допомогою НРЗ і лише в окремих випадках при неможливості застосування цього способу використовується буро – вибуховий спосіб. Відокремлений від масиву блок лебідкою відтягується на підшву кар'єру і завантажується за допомогою крана на автотранспорт. При цьому висота уступу (підступу) не повинна перевищувати 6 (3)м.

Таблиця 2.1

Основні параметри розробки

Найменування параметрів	Одиниці, виміру	Розкриттєвий уступ	Видобувні уступи	
			1	2
Висота уступів	м	1,6-4,3	0,4 - 5,7	
Відмітка підшви уступу	м	186 – 188	182 – 180	
Ширина транспортних берм	м	16,5	15,5	
Ширина запобіжних берм	м	8 –10	8 – 10	
Кут відкосу уступу	м	3	3	
а) робочого	град	45	75	
б) неробочого	град	30	65	
Середньорічна довжина фронту робіт	м	163	163	
Ширина в'їздної траншеї	м	16,5	15,5	

Термін існування кар'єру:

Виробнича річна потужність кар'єру по товарних блоках- 3000,0м³, по гірничій масі - 1321,0м³. Термін служби кар'єру складе:

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T = (351,527 - 40,378) : 11,300 = 5,0 + 27,5 = 32,5 \text{ роки}$$

де: T - термін служби кар'єру, років;

351,527 - промислові запаси корисної копалини, тис.м³;

40,378 - видобуток корисної копалини в перші 5 років роботи кар'єру, тис.м³; 11,300-проектний видобуток корисної копалини, тис.м³.

2.2. Режими роботи кар'єру

Режим роботи кар'єру прийнятий виходячи з виробничої потужності кар'єру по видобуванню боків (табл.2.2).

Таблиця 2.2

Режими роботи кар'єру

№	Назва	Видобувні роботи	Розкривні роботи
1.	Режим роботи	Річний	Сезонний
2.	Кількість робочих днів в році	260 днів	60 днів
3.	Робочий тиждень	5 днів	5 днів
4.	Кількість робочих змін	1	1
5.	Тривалість зміни	8 годин	8 годин

2.2. Календарні плани робіт

Календарний план розкривних робіт (табл. 2.3) складено згідно календарного плану (табл. 2.4) видобувних робіт виходячи з таких умов:

- забезпечувати видобування корисної копалини в передбачених об'ємах;
- підготовка до початку кожного року піврічного об'єму корисної копалини готової до виймання ;
- збереження прийнятих розмірів робочих площадок розкривного та видобувного уступів;

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3

Календарний план розкривних робіт

№ п.п	Виконання робіт по роках	Середня довжина робочої заходки (м)	Середня ширина робочої заходки (м)	Площа проведення робіт (м ²)	Потужність розкривних порід (м)		Об'єм розкривних порід (тис. м ³)		Абсолютні відмітки (м)
					всього	в т. ч. пухких	всього	в т. ч. пухких	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Горизонт + 200,0 м									
1	ГКР	-	-	-	-	-	9 488,0	8 526,0	змінні
	1-ий	23,0	95,0	2 185,0	3,5	зд	7 648,0	6 774,0	
2	2-ий	40,0	90,0	3 600,0	3,8	1,7	13 680,0	6 120,0	змінні
2. Горизонт +197,0 м									
4	ГКР	-	-	-	-	-	6 765,0	6 077,0	змінні
	4-ий	45,0	53,0	2 385,0	3,3	2,6	7 871,0	6 201,0	
5	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Всього :						66 201,0	42 698,0	
	Середньорічний	видобуток				13 240,0	8 540,		

Таблиця 2.4

Календарний план видобувних робіт

№№ п/п	Періоди роботи по роках	Ширина фронту робіт, м	Відстань просування фронту робіт, м	Площа відпра- цювання, м²	Середня потужність порід, м	Об'єм гірничих робіт, м³	Абсолютні відмітки, м
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	ГКР				4 906,0	+ 200,0
		-	-	-	-	-	
2	2	20,8	86,0	1 787,4	3,8	6 792,0	+ 200,0
3	3	21,7	85,0	2 556,5	4,3	7 925,0	+ 200,0
4	4	15,0	170,0	2 550,0	3,7	9 434,0	+ 200,0
5	5	ГКР				5 879,0	+ 197,0
		20,6	40,0	824,5	6,6	5 442,0	+ 197,0
Всього:						40 378,0	
Середньорічний видобуток:						8 076,0	

Видобувні роботи на кар'єрі повинні проводитись згідно з календарним планом видобувних робіт.

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Календарний план видобувних робіт складено виходячи з річної потужності кар'єру і розмірів кар'єрного поля.

При веденні видобувних робіт на суміжних по вертикалі уступах, верхній повинен випереджати нижчий не менше ніж на ширину робочої площадки.

2.3. Розкриття родовища

Розкриття родовища здійснювалося загальною траншеєю зовнішнього закладання з південно-східної частини кар'єру з горизонту 195 м до покрівлі корисної копалини на горизонт 186 м.

Уклон траншеї $i = 80^\circ/\infty$.

Враховуючи рельєф місцевості глибина траншеї в середньому складає

$$H_{\text{к.тр}} = \frac{192.0 + 196.0}{2} - 186 = 8 \text{ м.} \quad (2.1)$$

Довжина капітальної траншеї

$$L_{\text{к.тр}} = \frac{1000 \cdot H_{\text{к.тр}}}{i_{\text{к.тр}}} = \frac{1000 \cdot 8}{80} = 100 \text{ м.} \quad (2.2)$$

Мінімальну ширину капітальної траншеї приймаємо $B_{\text{к.тр}} = 18$ м, для автосамоскидів КрАЗ-256Б при двосторонньому русі.

Об'єм капітальної траншеї

$$V_{\text{к.тр}} = \frac{H_{\text{к.тр}}^2}{i} \cdot \left(\frac{B_{\text{к.тр}}}{2} + \frac{H_{\text{к.тр}}}{3 \tan \alpha_{\text{к.тр}}} \right), \text{ м}^3; \quad (2.3)$$

де $\alpha_{\text{к.тр}}$ – кут відкосу бортів кар'єру $\alpha_{\text{к.тр}} = 30^\circ$.

$$V_{\text{к.тр.}} = \frac{8^2}{0.08} \cdot \left(\frac{18}{2} + \frac{8}{3 \tan 30^\circ} \right) = 10857 \text{ м}^3.$$

В тому числі рослинний шар складе

$$V_{\text{р.}} = L_{\text{к.тр}} \cdot B_{\text{к.тр}} \cdot h_{\text{р}} = 100 \cdot 18 \cdot 0,2 = 360 \text{ м}^3. \quad (2.4)$$

де $h_{\text{р}}$ – потужність родючого шару, 0,2 м.

Для проходження капітальної траншеї використовуємо екскаватор ЭО-4124 з об'ємом ковша 1 м³.

Час проходження капітальної траншеї до покрівлі корисної копалини (до

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

горизонту 186 м):

$$t = \frac{V_{\text{к.тр.}}}{\Pi_{\text{е.зм.}}} = \frac{10857}{682} = 16 \text{ змін.} \quad (2.5)$$

Слідом за капітальною траншеєю проходимо розрізну траншею.

Об'єм розрізної траншеї визначаємо за формулою:

$$V_{p.m.} = S_{p.m.} \cdot L_{p.m.}, \text{ м}^3; \quad (2.6)$$

де: $S_{p.m.}$ – площа поперечного перерізу розрізної траншеї, м^2 ;

$L_{p.m.} = 120\text{м}$ – довжина розрізної траншеї.

Площа розрізної траншеї при розносі двох бортів складе

$$S_{p.m.} = H_{p.m.} (B_{p.m.} + H_{p.m.} + ctg \alpha_{p.m.}), \text{ м}^2; \quad (2.7)$$

$H_{p.m.}$ – глибина розрізної траншеї, м;

$H_{p.m.} = 8\text{ м.}$

$\alpha_{p.m.}$ – кут робочого борту розрізної траншеї, $\alpha_{p.m.} = 70^\circ$;

$$S_{p.m.} = 8 \cdot (100 + 8 + ctg 70^\circ) = 832 \text{ м}^2; \quad (2.8)$$

$$V_{p.m.} = 832 \cdot 120 = 99840 \text{ м}^3. \quad (2.9)$$

Знаходимо об'єм рослинного шару:

$$V = B \cdot L \cdot h_p = 100 \cdot 120 \cdot 0.2 = 2400 \text{ м}^3. \quad (2.10)$$

Знаючи продуктивність екскаватора по розкритим м'яких породах знаходимо час проходження розрізної траншеї:

$$t_{p.тр.} = \frac{V_{p.тр.}}{\Pi_{\text{е.зм.}}} = \frac{99840}{682} = 146 \text{ змін.} \quad (2.11)$$

Розробка розкриву проводиться кожен рік згідно об'ємів видобування корисної копалини.

Проведення капітальних гірничих виробок.

Від під'їзного автошляху біля південно-східної межі кар'єрного поля в західному напрямку до позначки 195 м проходила загальна в'їзна траншея зовнішнього закладання. Ширина траншеї по підшві 18,0 м., уклон 80‰ і довжина 60 м.

На ПКО-60 влаштовується з'їзд, продовженням якого є в'їзна напівтраншея на горизонті 192. Ширина напівтраншеї 18,0, уклон 80‰ і

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

довжина 37,5 м.

З ПК0-85 влаштовується окрема в'їзна напівтраншея на видобувний горизонт з позначкою 186 м.

Об'єм капітальної траншеї по корисній копалині визначаємо за формулою:

$$V_{\text{к.тр}} = \frac{H_{\text{к.тр}}^2}{i} \cdot \left(\frac{B_{\text{к.тр}}}{2} + \frac{H_{\text{к.тр}}}{3 \operatorname{tg} \alpha_{\text{к.тр}}} \right), \text{ м}^3; \quad (2.12)$$

де $H_{\text{к.тр}}$ – глибина закладання капітальної траншеї:

$$H_{\text{к.тр.}} = 186 - 180 = 6 \text{ метрів}$$

$i_{\text{к.тр.}}$ – уклон капітальної траншеї:

$$i = 80^\circ /_{00};$$

$\alpha_{\text{к.тр}}$ – кут відкосу бортів траншеї:

$$\alpha_{\text{к.тр}} = 80^\circ;$$

$B_{\text{к.тр.}}$ ширина капітальної траншеї:

$$B_{\text{к.тр}} = 8 \text{ метрів.}$$

$$V_{\text{к.тр.}} = \frac{6^2}{0,08} \cdot \left(\frac{18}{2} + \frac{8}{3 \operatorname{tg} 30^\circ} \right) = 1957,5 \text{ м}^3.$$

Визначаємо об'єм скельного розкриву при проходці капітальної траншеї:

$$V_{\text{ск.р.}} = \frac{H_{\text{кт.}}}{i} \cdot B_{\text{к.тр.}} \cdot h = \frac{6}{0,08} \cdot 8 \cdot 0,8 = 540 \text{ м}^3.$$

Довжина капітальної траншеї:

$$L_{\text{к.тр}} = \frac{1000 \cdot H_{\text{к.тр}}}{i_{\text{к.тр}}} = \frac{1000 \cdot 6}{80} = 75 \text{ м.}$$

Прохід розрізної траншеї по корисній копалині

Об'єм розрізної траншеї по корисній копалині визначається за формулою:

$$V_{\text{р.т.}} = H_{\text{р.т.}} \cdot L_{\text{р.т.}} (B_{\text{р.т.}} + H_{\text{р.т.}} + \operatorname{ctg} \alpha_{\text{р.т.}}) \text{ м}^3; \quad (2.13)$$

$B_{\text{р.т.}}$ – ширина розрізної траншеї;

$$B_{\text{р.т.}} = 40 \text{ м};$$

$H_{\text{р.т.}} = 6 \text{ м}$ – глибина закладання розрізної траншеї;

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\alpha_{p.t} = 90^\circ$ – кут відкосу борта розрізної траншеї.

$L_{p.m} = 100 \text{ м}$ – довжина розрізної траншеї;

$$V_{p.m.} = 6 \cdot 100 \cdot (40 + 6 \cdot \operatorname{ctg} 90^\circ) = 24000 \text{ м}^3.$$

Визначаємо об'єм скельного розкриву:

$$V_{скр} = 40 \cdot 100 \cdot 0.92 = 3680 \text{ м}^3.$$

Загальний об'єм гірничо-капітальних робіт при розкритті родовища складає:

$$V_{з.кр} = V_{к.кр} + V_{pm} = 1957.5 + 24000 = 25957.5 \text{ м}^3. \quad (2.14)$$

Об'єм гірничо-капітальних робіт по скельному розкриву:

$$V_{з.скр} = 540 + 3680 = 4220 \text{ м}^3.$$

Для виконання робіт скельного розкриву взято екскаватор ЕО-4124 з об'ємом ковша 1 м^3 .

Для забезпечення належних умов проведення робіт на кар'єрі, а також для виконання проектних даних по капітальній в'їздній траншеї необхідно в 2003 р виконати розкривні роботи на родовищі лабрадориту в об'ємі 3000 м^3 .

Розкривні роботи мають вестись на ділянці, відміченій на графічній частині розробки гірничих робіт згідно проекту.

Час проходження гірничо-капітальних робіт по скельному розкриву:

$$t = \frac{V_{к.тр.}}{P_{е.зм.}} = \frac{4220}{356,4} = 11 \text{ змін.} \quad (2.15)$$

Розкривні породи на родовищі розповсюджені всюди. Пред'явлені вони рослинним шаром $0.10 - 0.4 \text{ м}$, піском (кварцовий, світло-сірий з жовтуватим Відпрацювання розкривних порід буде вестись паралельними заходками, якими забезпечується, розкриття запасів на потрібному фронті робіт. Параметри розкривних уступів приведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Параметри розкривного уступу

Фронт робіт, м	Висота уступу, м	Ширина роб. пл.	Характер розкриву	Спосіб відпрацювання розкриву
70-80	5-8	14-16	Сипкий	Екскаваторний на скельному розкритті

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

				з застосуванням буро-вибухових робіт легкими зарядами.
--	--	--	--	---

Спосіб відпрацювання розкриву – екскаватором ЭО-4124 з об'ємом ковша 1 м³ з зворотною лопатою з послідуною зачисткою підосви розкритного уступу бульдозером Т-130. Заклучна очистка покрівлі корисної копалини на окремих ділянках уступів виконується вручну.

Мінімальна ширина робочого майданчика на транспортному горизонті:

$$Ш = A + П_1 + П_p + П_n + 2П_0 + П_B + П_э, м \quad (2.16)$$

де: A – ширина відокремлюваного моноліту; $A = 1.5 + 2 м$;

$П_1$ – ширина смуги безпеки між нижньою брівкою і верхнім уступом і майданчику для розколювання монолітів, м; $П_1 = 10 м$;

$П_p$ – ширина майданчика для розколення монолітів і сколювання блоків; $П_p = 10 м$;

$П_n$ – ширина проїзної частини, м і для автосамоскидів КрАЗ-256 при русі по одній смузі; $П_n = 4 м$;

$П_0$ – ширина узбіччя; $П_0 = 2.0 м$;

$н_э$ – ширина смуги для розміщення допоміжного обладнання, м; $П_э = 6-7 м$

$П_э$ – смуга безпеки до верхньої бровки нижче лежачого уступу, м; $П_э = 3 м$.

$$Ш = a + n_1 + n_p + n_n + 2П_0 + П_э + П_э = 2 + 10 + 10 + 4 + 2 + 2 + 7 + 3 = 40 м.$$

Мінімальна довжина фронту робіт на видобувному уступі (підступі) визначається з урахуванням бригадної організації праці з виділенням ділянок окремих операцій технологічного процесу видобування блоків:

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + D_4, м, \quad (2.17)$$

де: $D_1 = 10 \cdot n$ – довжина фронту робіт на бригаду;

n – кількість забійних робітників, чол. : ($n = 5 чол.$);

D_2 – довжина ділянки, на якій виконується відтаскування блоків на смугу для їх пасирування, м: $D_2 = 10 м$;

D_3 – довжина ділянки завантаження блоків і прибирання околу, м: $D_3 = 20 м$;

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

D_4 – довжина резервної ділянки (10 - 20% від робочої довжини фронту робіт), м: $D_4 = 20\text{м}$;

$$D = D_1 + D_2 + D_3 + D_4 = 10 \cdot 5 + 10 + 20 + 20 = 100 \text{ м.}$$

Мінімальна ширина робочого майданчика між підступами:

$$Ш_n = П_{po} + П_{np} + n_{рез}, \text{ м} \quad (2.18)$$

де: $П_{po}$ – ширина майданчика для розміщення і відпрацювання гірничої маси, м:

$$П_{po} = 6\text{м};$$

$П_{np}$ – ширина проходу, м:

$$П_{np} = 2 \text{ м};$$

$n_{рез}$ – ширина резервного майданчика готових до виймання запасів, м:

$$n_{рез} = 4\text{м};$$

$$Ш_{II} = П_{po} + П_{np} + n_{рез} = 6 + 2 + 4 = 12 \text{ м.} \quad (2.19)$$

Розміри робочого майданчика на розкривних роботах приймаються рівними 26 м. Ширина транспортних берм приймаються рівними 16м.

Кути відкосів уступів:

- по незмінному лабрадориту:
 - робочого підступу – 80 - 90°;
 - неробочого підступу – 75°;
- по сипкому розкриву:
 - робочого уступу – 50°;
 - фіксованого борту – 35°.

Ширина екскаваторної заходки по сипкому розкриву – 25 м. Ширина застережних берм:

- на видобувних уступах – 4м;
- на розкривному уступі – 2м.

Ухил підосви робочих горизонтів в сторону зумпфа водопливу – 0.04.

2.4. Розкривні роботи

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розробка скельного розкриву

Скельна розкривна порода на даному кар'єрі представлена корою вивітрювання від 0.2 до 1.8 при середній 0.6 м. Розробка скельної розкриву передбачається окремим уступом, якщо потужність її перевищує 1.0 м і разом з незмінним лабрадоритом при потужності менше ніж 1.0 м. Розробка скельного розкриву проводиться з застосуванням буро-вибухових робіт методом шпурових зарядів. В якості вибухової речовини використовується димний порох.

Для попередження розповсюдження тріщин від вибухів на масив, згідно з цим шпури буряться з недобором на 0.5 м до покрівлі незмінного лабрадориту. Схема розташування шпурів в серії – прямокутна. Параметри буро-вибухових робіт наведені в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Параметри буро-вибухових робіт

№ за/п	Найменування	Висота уступу, м		
		1.0	2.0	2.5
1	Діаметр шпурів, мм	42	42	42
2	Довжина шпура, м	0.5	1.5	2.0
3	Відстань між шпурами, м	0.5	0.7	0.7
4	Відстань між рядами, м	0.4	0.6	0.7
5	Розрахункова витрата порошу, кг	0.25	0.3	0.3
6	Розрахункова вага заряду одного шпура, кг	0.05	0.25	0.32
7	Місткість одного 1 м шпура, кг	1.2	1.2	1.2
8	Довжина заряду, м	0.04	0.21	0.27
9	Довжина забойки, м	0.46	1.29	1.73
10	Кількість зарядів шпурів	3	2	2
11	Довжина вибухового блоку, м	10	10	10
12	Максимал. кількість одночасно вибухових зарядів, шт.	60	30	30
13	Об'єм вибухової породи, м ³	12	24	30
14	Витрати ВР і СВ на вибух шпурів:			
	чорний порох, кг	3.0	7.2	9.0

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	ДШ, м	99	90	105
	електродріт, м	400	400	400

Наведені в таблиці параметри БВР коректуються в промислових умовах. Розпушена вибухом маса складається бульдозером у щабель, звідки скельний розкрив екскаватором ЭО-4124 навантажується в автосамоскиди КрАЗ-256Б і відвозиться на відвал.

2.5. Організація робіт по відокремленню блоків при допомозі НРЗ

Невибуховий руйнуючий засіб одержують шляхом спеціального обпалювання карбонатних порід з наступним здрібнюванням продукту зі спеціальними добавками і представляє собою порошкоподібний матеріал ясно-сірого кольору з різними відтінками, що порошить, не горить і не вибухонебезпечний, що володіє лужними властивостями. Відомі три композиційних склади невибухових руйнуючих засобів (НРЗ).

Руйнування каменю при використанні НРЗ відбувається без викидів твердих і газоподібних продуктів і не супроводжується звуковими й іншими коливаннями.

Невибуховий засіб, що руйнує, може використовуватися як для відділення моноліту від масиву, так і для розколювання моноліту на блоки

В об'єкті, що підлягає руйнуванню, бурять шпури, діаметр і глибина яких, а також відстані між ними визначаються в залежності від фізико-технічних характеристик породи, що руйнується. Глибина шпуру повинна складати не менш 70 % висоти каменю, що розколюється. Шпур заповнюється робочою сумішшю НРЗ на всю глибину. Приготування робочої суміші здійснюється у відкритій посудині, у яку виливають відміряну кількість води, а потім у воду поступово висипають зважену кількість НРЗ і ретельна перемішують масу до одержання гарної її плинності, а тривалість перемішування не повинна перевищувати 8–10 хв.

НРЗ-1 представляє собою порошкоподібний матеріал що володіє

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лужними властивостями (рН=12,5). Його об'ємна густина 1,2-1,3т/м³, водонеобхідність-27%, тиск, що розвивається, до 50МПа.

При змішуванні порошку НРЗ-1 з водою утворюється робоча суміш (суспензія), яка, будучи залита в шпур потрохи в наслідок реакції гідратації порошку твердіє, збільшуючись при цьому в об'ємі. Збільшення об'єму супроводжується тиском на стінки шпура, при цьому в тілі моноліту розвиваються напруги, значення яких можуть перевищувати його граничну міцність на розтяг, що приводить до руйнування моноліту.

Основні технологічні операції при застосуванні НРЗ:

-підготовка об'єкта(моноліту) до руйнування (очищення від землі, розмітка та інше);

-буріння шпурів у відповідності з розміткою;

-приготування робочої суміші і заповнення нею шпурів;

-руйнування об'єкта (утворення тріщини);

-розборка об'єкта.

Відстань між шпурами(крок)орієнтовно визначається по емпіричній формулі:

$$B = 1000 \cdot \frac{d}{\sigma_{\text{розр.}}}, \text{ см,} \quad (2.19)$$

де: d – діаметр шпура, см;

$\sigma_{\text{розр.}}$ – межа міцності при розриві лабродориту, кГс/см².

Отриману величину уточнюють при проведенні робіт на конкретному об'єкті.

Основні вимоги при розробці схеми буріння шпурів-мінімальний об'єм буріння. Об'єм робіт по бурінню буде тим менше, чим більше будуть габарити блока. Ефективність застосування НРЗ-1 залежить від кількості вертикальних вільних площин і потребує мінімум дві площини оголення.

Витрата НРЗ-1 визначається виходячи із того, що на заповнення 1см³ шпура потрібно 1,8г.порошкаНРЗ-1 (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрата НРЗ-1 на 1пог.м. шпура різного діаметру

Діаметр шпура	26	32	38	44
Витрата, кг	0,95	1,50	2,0	2,7

Розміщення найближчого від вільної поверхні шпура повинно бути в два рази меншим, чим відстань між шпурами.

Основні закономірності при застосуванні НРЗ-1:

-чим вище межа міцності гірської породи, тим довше час утворення тріщин.

Викид робочої суміші із шпура може мати місце:

- при температурі моноліта (блока) перевищуючій 30°C;
- при діаметрі шпурів більше 45-50мм.;
- при вмісті води в робочій суміші менше межі, вказаної вище;
- при використанні в гарячу пору теплої води для затвердіння НРЗ-1.

Зменшити ймовірності викиду можна збільшив вміст води до:

$$\frac{B}{T} = 0.30 - 0.32.$$

2.6. Відвальні роботи

Проектом на розробку родовища, який складений в 1982 р спеціальної площі під відвальне господарство не передбачено.

Підприємство вивозить розкривні породи на підсипку доріг. Відстань транспортування розкривних порід 1-5 км. Планування розкривних порід на відвалах виконується бульдозером Т-130, Т-170.

Необхідна площа під відвал при автомобільному відвалоутворенні визначається за формулою:

$$S^o = \frac{V_o \cdot K}{H_o \cdot K_{p.o.}}, m^2; \quad (2.20)$$

де V_o – об'єм розкривних порід у відвалі, м³;

$K_{p.o.} = 1.1 - 1.2$ – залишковий коефіцієнт розрихлення порід у відвалі;

$H_o = 20m$ – висота відвалу для піщаних порід;

K_o – коефіцієнт, що враховує використання площі відвалу;

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_o = 0.8-0.9$ при односторонньому відвалі;

$$S_o = \frac{V_{\epsilon} \cdot K_{p.o.}}{H_o \cdot K_o} = \frac{110697 \cdot 1,27}{20 \cdot 0,9} = 7810 \text{ м}^2 = 0,8 \text{ га.}$$

Середньорічна площа відчуження 0.08 га.

Приймаємо відвал прямокутної форми.

Відвал утворюється площинним методом. При цьому методі автосамоскиди розвантажуються по всій площі відвалу. Поверхня відвалу планується бульдозером. Після цього відсипається наступний шар і так далі.

Бульдозерний відвал в цьому випадку розвивається по вертикалі. Бульдозерний відвал звичайно складається з трьох ділянок рівної довжини по фронту розвантаження. На першій ділянці ведеться розвантаження, а надругій – планування поверхні, а третя – резервна. Помірі розвитку відвальних робіт призначення ділянок змінюється.

Відсипка відвалів виконується в теплий період року, що виключає складування порід разом із снігом.

Для заїзду автосамоскидів на поверхню відвалу влаштовується в'їзд шириною 10 м з продовжним ухилом 0.08. Підшва з'їзду відсипається породами скельного розкриття і планується бульдозером.

Кути відкосу відвалу приймаються рівними куту природнього відкосу порід і становлять 35 - 40°.

З метою забезпечення безпечних умов роботи на відвалах, розвантаження автосамоскидів виконується за межами призми зрушення на відстані 3 - 5 м від бровки відвалу.

При максимальній висоті відвалу розрахункова величина призми зрушення складає 4.5 м. Подальше переміщення ґрунту на відкис відвалу виконує бульдозер.

Повздовж бровки відвалу передбачається утворення породного валу висотою 0.7 м і шириною по низу не менше 1.5 м.

При плануванні відвалу бульдозером під'їзд до відкосу виконується

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лемехом вперед. По всьому фронту робіт влаштовується берма шириною не менше ніж 5 м, ухил в напрямку відвалу не менше 3 °.

					КМ.ДР21.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Топографо-геодезичні роботи

Топографо-геодезичні роботи на Олегівському родовищі родовищі лабрадориту виконувались у вересні-жовтень 2017 р. підрядною організацією АТ «Житомирбудрозвідування» з метою як забезпечення підприємства необхідною геодезичною документацією так і відповідно її поновлення.

На території промислового майданчика та відповідно частини родовища було здійснено поточну зйомку з відображенням відповідних змін на планах. Повний об'єм топографо-геодезичних робіт був виконаний при зйомці як діючого кар'єру так і території відвалу.

Зйомка на була виконана в М 1:500, промислового майданчика - М 1:1000 та прилеглої території гірничого відводу – в М 1:2000.

Маркшейдерська опорна мережа на підприємстві створювалась по мірі розвитку підприємства і представлена аналітичною мережею 2 розряду та геометричним нівелюванням IV класу.

При маркшейдерських роботах використовують місцеву систему координат. Система висот – Балтійська.

Дані про опорну мережу наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Каталог координат пунктів опорної мережі

Назва пункта	X, м	Y, м	Висотна відмітка, м
Пп1780	1720,321	-1580,367	179,150
п.п. 1781	1795,186	-1519,246	179,742

					КМ.ДР21.10.03.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Сухаревський О.Г.			Геодезичне забезпечення підприємства			Літ.	Арк.	Аркушів		
К. розділу		Іськов С.С.								1	6	
Керівник		Іськов С.С.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-25				
Н. контр.		Ковалевич Л.А.										
Зав. каф.		Іськов С.С.										

3.2. Планово-висотне обґрунтування

Геодезичне обґрунтування зйомки 2017 року опиралось на пункти, закладені за межами території земельного відводу: пункт полігонометрії пп1780 та пп1781. Планове та висотне обґрунтування зйомки року виконано з достатньою точністю.

Нев'язки як планового так і висотного обґрунтування не перевищують допусків, встановленими технічними інструкціями [12]. Система координат умовна, система висот – Балтійська.

Створення опорної мережі виконувалась теодолітом 2Т5К.

В результаті виконаних робіт планово-висотне обґрунтування на СППР «Укргранресурс» складається з 2-х пунктів полігонометрії 2-го розряду та 3 пунктів зйомочної мережі, координати яких наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Каталог координат пунктів зйомочної мережі

Назва пункта	Х, м	У, м	Висотна відмітка, м
т.1	1630,241	-1650,457	178,650
т.2	1680,142	-1595,364	178,870
т.3	1610,128	-1530,356	180,00

Висотна мережа

По пунктах опорної мережі прокладений замкнутий хід нівелювання IV-го класу. За вихідну висоту приймають відмітку пп1780.

Нівелювання виконувалося нівеліром Н-3К, [10,25], № 13896 по двохстороннім шашковим рейкам.

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

Допустима нев'язка в ході обчислювалась по формулі:

					КМ.ДР21.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

де L- довжина ходу в км.

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

Відмітки пунктів віднесені до верху стержнів у верхній частині знаків.

Мережа нівелювання IV класу на СППР «Укргранресурс» складається з одного замкнутого ходу. Нівелюванням були охоплені всі пункти полігонометрії і зйомочної мережі.

До початку робіт проведено дослідження нівеліра, при цьому визначені:

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

Результати урівнювання наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Зрівнювання перевищень

Номер пункту	Кількість штативів	Урівняні перевищення, мм	Урівняні відмітки, мм
пп1780			179,150
	2	-0,500	
т1			178,650
	3	-0,220	
т2			178,870
	2	+1,13	
т3			180,00
	3	-0,850	
Рп0521			179,150

Нев'язка ходу 30,0 мм;

Допустима нев'язка 31,0 мм;

Довжина ходу 2,400 км.

Схема маркшейдерської опорної геодезичної мережі наведена на рис.3.1.

					КМ.ДР21.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При побудові геодезичної мережі в пункти полігонометрії закріплені центрами :

пп1780, пп1781- тип 5 гр (рис.3.2)

Т1, т.2, т.3 – тип 65 (рис.3.3)

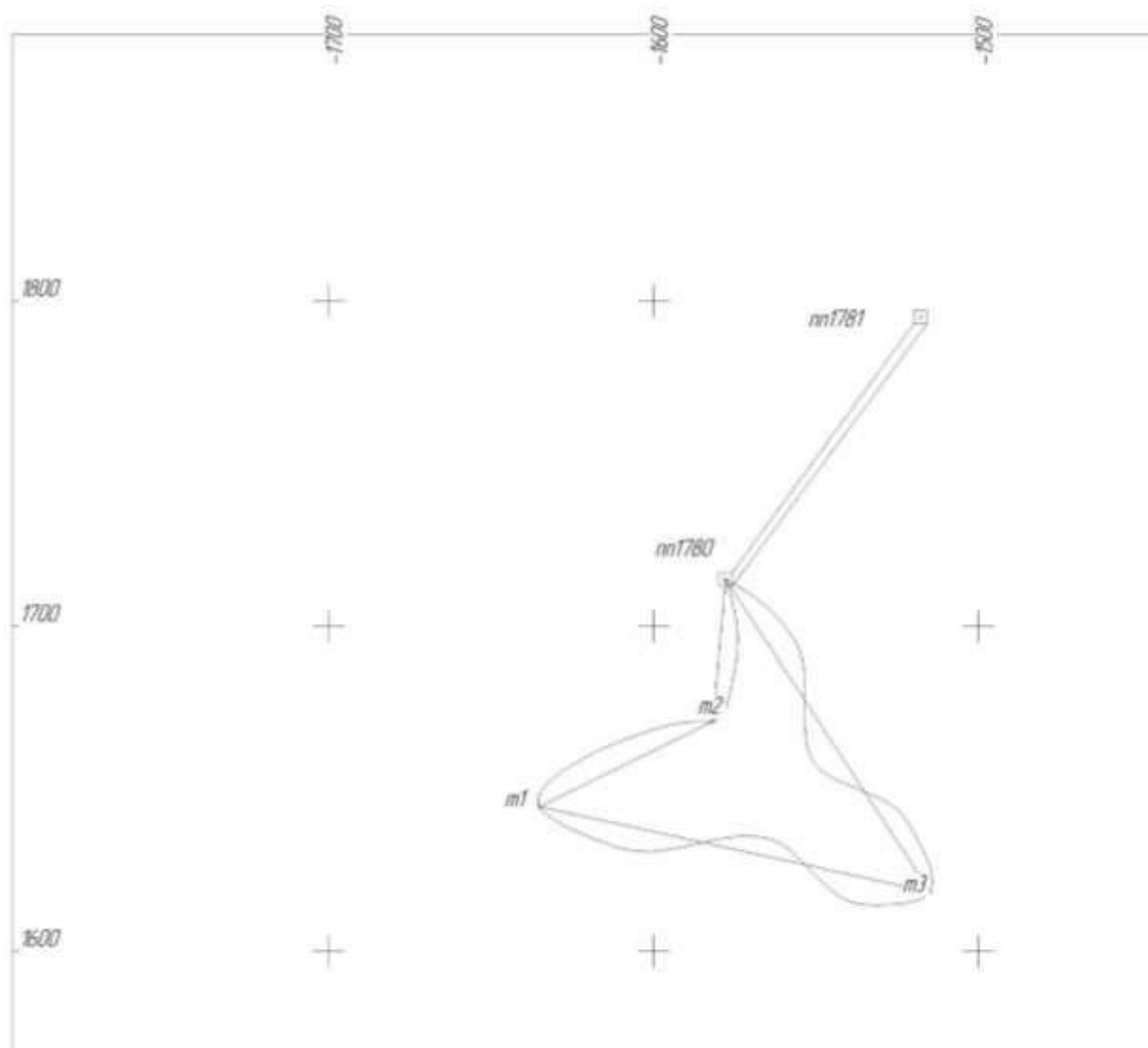


Рис. 3.1. Схема планової основи

					КМ.ДР21.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

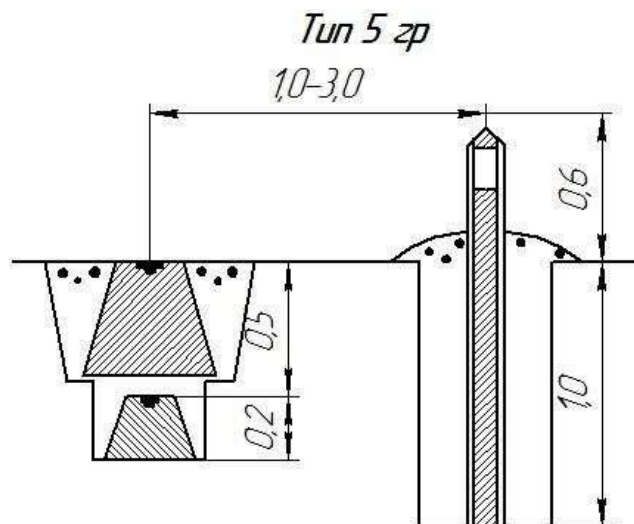


Рис.3.2. Конструкція центрів

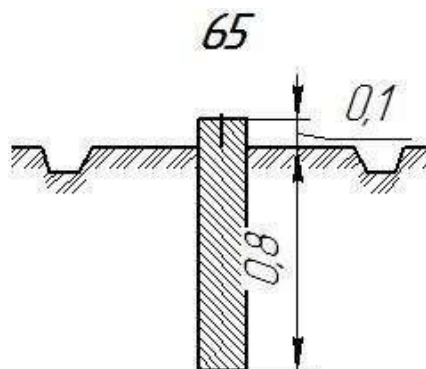


Рис.3.3. Конструкція центрів

Зовнішнє оформлення центру виконують обкопуванням круглої форми з шириною зверху 30 см, 20см знизу і глибиною 30 см. Внутрішній радіус обкопування 1,3 м. Над центром насипають курган висотою 10 см.

3.3. Топографічна зйомка

Зйомка виконувалась з пунктів планово-висотного обґрунтування тахеометричним способом теодолітом 2Т5К по нівелірним рейкам. При цьому вівся абрис, а в журналах зйомки до кожного пікету давалась пояснювальна записка, що дозволило достовірно відображати на планах подробиці ситуації і рельєфу.

					КМ.ДР21.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4. Картографічні роботи

В зв'язку з тим, що по завданню підприємства оформлення топографічних планів повинно відповідати вимогам ДСТУ для гірничо-графічної документації, всі топографічні плани як зйомки, так й зйомки поточних змін були виконані та складені на планшетах з дюралево-алюмінієвою основою в умовних знаках ГУГКа й в місцях гірничих робіт в знаках, що запропоновані Державним комітетом по стандартам, а також у відповідності до вимог «Інструкцій по виконанню маркшейдерських робіт».

Всі плани викреслені в туші. Таким чином, замовнику пропонується генеральний топографічний план на всю територію економічної зацікавленості підприємства.

З планів виготовлені копії на паперовій кальці із туші для можливості виготовлення копій в необхідній кількості.

					КМ.ДР21.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1. Організація маркшейдерської служби підприємства

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Маркшейдерська частина				Літ.	Арк.	Аркушів		
Розробив	Сухаревський О.Г.											1	17
К. розділу	Іськов С.С.												
Керівник	Іськов С.С.												
Н. контр.	Ковалевич Л.А.												
Зав. каф.	Іськов С.С.												
									«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-25				

K_1 – коефіцієнт, що вводиться за вплив глибини розрізу на трудомісткість маркшейдерських робіт, ($K_1 = 1$ при глибині розрізу до 200 м);

K_2 – коефіцієнт, що вводиться за вплив несприятливих кліматичних умов для гірничого підприємства (в наших умовах не вводиться).

Значення N_1 визначається за формулою:

$$N_1 = N_{p_1} + N_{p_2} + N_{p_3}, \quad (4.2)$$

Складові формули (4.2), що відображають різні умови роботи екскаваторів, обчислюють як:

$$N_p = \frac{\sum tr_i}{p}, \quad (4.3)$$

де t – кількість однотипних по продуктивності екскаваторів в певному технологічному процесі, ($t = 1$ екс);

r_i – коефіцієнти, який залежить від місткості ковша екскаватора ($E < 5 \text{ м}^3$, то $r_i = 1$).

p_1, p_2, p_3 – приведені нормативне число екскаваторів, для обслуговування яких потрібний один дільничний маркшейдер. При вийманні гірської маси при нормальних гірничо-технічних умовах приймають $p_1 = 6$, при вийманні гірської маси уступами або підступами заввишки менше 10 м і при ускладнених умовах розробки, що істотно збільшують трудомісткість маркшейдерських робіт, приймають $p_2 = 5$; для екскаваторів, що працюють на відвалах розкривних порід, приймають $p_3 = 12$.

$$N_{p1} = \frac{1 \cdot 1}{6} = 0,17,$$

$$N_{p2} = \frac{1 \cdot 1}{5} = 0,20,$$

$$N_{p3} = \frac{1 \cdot 1}{12} = 0,08,$$

$$N_1 = 0,17 + 0,20 + 0,08 = 0,45.$$

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Число дільничних маркшейдерів N_2 встановлюють в залежності від об'єму виймання гірської маси із застосуванням вибухових робіт з розрахунку один дільничний маркшейдер на річний об'єм виймання 10 млн. м³.

$$N_2 = \frac{A}{10}, \quad (4.4)$$

де A – річна потужність підприємства по корисній копалині, підготовленій за допомогою буро-вибухових робіт. У нашому випадку цим значенням можна знехтувати через налий об'єм гірської маси ($N_3 = 0$).

Число дільничних маркшейдерів N_3 встановлюють з розрахунку: для обслуговування гірничотехнічного етапу рекультивації на площі 50 га – один дільничний маркшейдер; для виконання спостережень за стійкістю бортів розрізів відвалів, гідровідвалів і інших об'єктів – один дільничний маркшейдер на 5 спостережних станцій ($N_3 = 0$).

$$N = (0,45 + 0 + 0) \cdot 1 = 0,45 \approx 0,5 \text{ чол.}$$

На даному підприємстві маркшейдерська служба налічує одного працівника: маркшейдера II категорії, який працює на 0,5 тарифної ставки.

Підприємство знаходиться на етапі розробки, тому всі маркшейдерські роботи пов'язані з експлуатацією родовища.

Задачі маркшейдерської служби на підприємстві

1. Виконувати роботи по створенню опорних та знімальних мереж на ділянках ведення робіт і (в необхідних випадках) по зніманню гірничих виробок, камеральному опрацюванні матеріалів зйомки, складанню і поповненню гірничої графічної документації.

2. Контролювати і (якщо передбачено заходами) приймати участь у виконанні заходів щодо забезпечення безпечного ведення гірничих робіт поблизу небезпечних зон.

3. Здійснювати систематичний контроль за дотриманням затвердженого проекту (плану) гірничих робіт.

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Проводити підрахунок та облік об'ємів гірничих робіт, що виконуються, залишків готової продукції на складах, проводити підрахунок та облік спільно з геологічною службою втрат корисних копалин при видобуванні, не допускати виникнення понаднормативних втрат.

5. Вести облік стану і руху розкритих та підготовлених запасів корисних копалин.

6. Вести спостереження за стійкістю гірничих порід на відкосах уступів і відвалів, накопичувати і систематизувати дані фактичних кутів відкосів, кутів та призм зрушення на уступах і відвалах.

7. Під час складання поточних та перспективних планів гірничих робіт спільно з геологічною службою та технічним керівництвом кар'єра визначати найбільш раціональне посування гірничих робіт, здійснювати перевірку (аналіз) проектів розробки родовищ, подавати зауваження.

8. Проводити розрахунки нормативів експлуатаційних втрат корисних копалин під час складання річних та перспективних планів гірничих робіт.

9. Здійснювати прив'язку проектів гірничих виробок, споруд, трас та інших об'єктів до умов місцевості і переносити їх в натуру.

10. Здійснювати контроль за дотриманням техніко-технологічних норм та правил при веденні маркшейдерських робіт.

11. Слідкувати за станом, вести облік та забезпечувати зберігання геодезичних знаків, що прилягають до території кар'єру в межах гірничого відводу.

12. Приймати участь в узгодженні та підготовувати геодезичні матеріали для оформлення земельних відводів для будівництва об'єктів.

13. Виконувати перевірку та юстування геодезичних приладів та інструментів, забезпечувати їх правильну експлуатацію та зберігання.

14. Оформлювати виробничу документацію та звітність.

15. Забезпечувати та контролювати дотримання правил обліку і зберігання матеріалів маркшейдерських робіт, законодавства в галузі

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

геологічного вивчення надр, надрокористування, охорони надр і навколишнього середовища, правил охорони праці, протипожежного захисту.

16. Керувати робочими під час проведення маркшейдерських робіт.

Організація та планування маркшейдерських робіт

Виконання робіт щодо створення опорних та знімальних мереж на ділянках ведення гірничих робіт проводиться у випадку необхідності.

Контроль за стійкістю гірничих порід на відкосах уступів і відвалів виконується візуально та систематично, не рідше 1 разу на квартал.

Планова маркшейдерська зйомка з метою підрахунку та обліку об'ємів гірничих робіт, що виконуються, проведення підрахунку та обліку спільно з геологічною службою втрат корисних копалин при видобуванні виконується не рідше 1 разу на квартал.

Здійснення прив'язок проектів гірничих виробок, споруд, трас та інших об'єктів до умов місцевості і перенесення їх в натуру виконується у випадку такої необхідності.

Технічне забезпечення маркшейдерської служби

Технічне забезпечення маркшейдерської служби включає в себе такі інструменти і прилади. *Інструменти і прилади для польових робіт:*

а) прилади для кутових вимірів і тахеометричної зйомки:

- теодоліт точний 3Т5КП – для кутових вимірів при побудові опорних маркшейдерських мереж на поверхні;

- теодоліт технічний Т30П – для кутових вимірів при побудові знімальних мереж на земній поверхні і винесення проектів в натуру;

б) прилади і пристрої для нівелювання:

- нівелір точний типу Н-3 – для нівелювання III і IV класів і інших точних робіт (рис. 4.1);

- нівелір технічної точності Н-10 – для технічного нівелювання;

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при роботі з нівелірами використовують шашкові рейки типу РН-4 і телескопічні.



Рис. 4.1. Нівелір Н-3 зі штативом та рейкою

Також в наявності – штативи ШР-140 та ШР-160.

Інструменти і прилади для камеральної обробки зйомок і графічних робіт:

- для обчислень: мікрокалькулятори;
- для графічних робіт і підрахунку об'ємів: лінійка Дробишева, тахеограф, транспортири, готвальні, циркулі, планіметри, курвіметр, трафарети для написів і геометричних побудов (рис. 4.2).



*Рис. 4.2. Креслярське приладдя:
а) планіметр; б) готвальня.*

4.2. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства

Порядок розвитку планової зйомочної мережі

Пункти знімальної основи в кар'єрі існують недовго, а тому їх потрібно

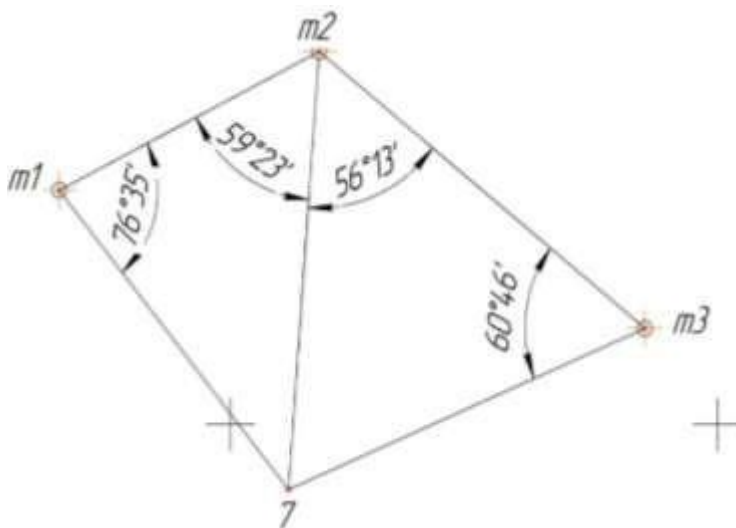
					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розглядати як тимчасові. Планове положення цих пунктів визначається з похибкою не більше 0,4 мм в прийнятому масштабі зйомки, а висотне з похибкою 0,2 м по відношенню до пунктів опорної маркшейдерської мережі [3, п. 4.1.2].

Густина пунктів знімальної основи у зв'язку з застосуванням на кар'єрі тахеометричної зйомки напряму залежить від вимог, що регламентують відстань від приладу до пікетів [3, п. 5.4.2]. Планове положення пунктів знімальної основи визначається прямою, зворотною засічками, прокладанням теодолітних ходів, полярним способом та іншими способами [9, с.33].

Враховуючи забезпеченість підприємства приладами і гірничо-геологічні умови знімальну мережу доцільно розвивати у вигляді вставок окремих пунктів в опорну мережу прямими і зворотними геодезичними засічками. Причому основні вимоги цього способу – достатня кількість опорних пунктів на бортах або поблизу бортів кар'єра та не менше 3–4 пунктів, які добре видно з будь-якої ділянки кар'єру – забезпечуються.

Приклад реалізації прямої засічки на підприємстві наведено на рис. 4.3.



Умовні позначення:

пп1780 – пункт опорної мережі;

тб – пункт знімальної мережі;

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рис. 4.3. Схема розвитку знімальної мережі прямою геодезичною засічкою

Розрахунок прямої засічки виконується на основі алгоритму запропонованого в «Інструкції по виконанню маркшейдерських робіт» в програмі Microsoft Excel. Розрахунок прямої засічки зображеної на рис.4.1 наведено на рис. 4.4.

20.10.120																		
1	A	B		C		D	E	F	J	N	O	P	R	S	T	V	W	X
2	Точка	Координати				Кут			Відстань	Дирекційний кут			Дирекційний кут на шукану точку			Прилегла сторона	Координати шуканої точки	
3		X		Y		Градуси	Хвилини	Секунди		Градуси	Хвилини	Секунди	Градуси	Хвилини	Секунди		X	Y
4	nm22	1630.241		-1650.457		40	41	0	74.333	47	49	52	88	30	52	86.608	1632.486	-1563.878
5	nm21	1680.142		-1595.364		81	17	0		74.333	227	49	52	146	32	52	57.118	1632.486
6	nm22	1630.241		-1650.457		40	41	0	95.541		137	7	24	236	58	24	81.816	1635.55
7	nm21	1680.142		-1595.364		99	51	0		95.541	317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
8	nm20	1610.128		-1530.356		36	21	0	95.541		317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
9	nm20	1610.128		-1530.356		36	21	0		95.541	317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
10	nm21	1680.142		-1595.364		99	51	0	95.541		317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
11										95.541	317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
12									95.541		317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
13										95.541	317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
14									95.541		317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
15										95.541	317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
16									95.541		317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
17										95.541	317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
18									95.541		317	7	24	280	46	24	136.002	1635.55
19	Кількість пар координат	Середні значення координат																
20		X		Y														
21	4	1634.018		-1613.919														

Рис. 4.4. Розрахунок прямої засічки

Вимоги інструкції [3] при здійсненні розвитку знімальної мережі способом засічок такі:

1. Горизонтальні кути в знімальній мережі вимірюються теодолітом 2Т30П двома прийомами. Розходження кутів між прийомами не перевищує 45'' [3, п. 4.2.2].
2. Кути між лініями засічок при пункті, що визначається повинні бути не менше 30° та не більше 150°. Відстань від вихідних до пунктів, що визначаються, при зйомці в масштабі 1:1000 не повинна перевищувати 1 км [3, п. 4.2.3].

Визначення висот пунктів зйомочної мережі

Висоти пунктів знімальної основи визначаються тригонометричним нівелюванням згідно вимог інструкції [3, п. 4.3.3]:

1. Вертикальні кути вимірюються теодолітом 2Т30П двома прийомами;
2. Висота інструменту та візирної цілі вимірюється з заокругленням до сантиметрів;

3. Для передачі висот на пункти знімальної основи, що визначаються способом засічок, перевищення між пунктами визначають з тригонометричного нівелювання в прямому та зворотному напрямку;

4. При полярному способі повторне визначення перевищення виконується при зміні висоти візирної цілі;

5. Відстань між вихідним і пунктом, що визначається не повинна перевищувати 1 км;

6. Розходження між двома визначеннями висоти пункту не повинне перевищувати 0,03 см від довжини сторони.

4.3. Маркшейдерські зйомочні роботи

Види зйомочних робіт та об'єкти знімання

Розглянуті раніше роботи по створенню і розвитку опорних і зйомочних мереж на кар'єрі слугують основою для проведення маркшейдерських зйомок.

Детальна планово-висотна зйомка гірничих виробок виконується з метою повного динамічного графічного зображення і систематичного обліку всіх видів робіт, які проводяться на СППР «Укргранресурс».

Відповідно до гірничо-геологічних умов кар'єру обрано тахеометричний спосіб зйомки, в основі якого закладена можливість отримання планово-висотних положень точки одним візуванням зорової труби теодоліта. Це досягається шляхом визначення відстані від приладу на знімальному пункті – станції до точки, що вимірюється, і перевищення пікетної точки відносно станції. Похилу відстань визначають по віддалеміру, а напрямок – за допомогою горизонтального круга теодоліта. Для визначення перевищення виконується нівелювання похилим променем, тобто вимірюванням кута нахилу.

Об'єктами знімання на кар'єрі є верхня і нижня бровки розкривного та видобувних уступів, відвали розкривних порід та транспортні шляхи.

Технологія виконання камеральних робіт

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Камеральні роботи по обробці польових вимірювань плануються виконуватись за допомогою ГІС-технологій, а саме автоматизованими системами «Геопроект» та «Autodesk Map».

Порядок проведення камеральної обробки наступний.

Результати тахеометричної зйомки (виміряні горизонтальні, вертикальні кути та похилі відстані) та відомі координати пунктів маркшейдерської мережі вводяться в журнал вимірювань програми «Геопроект», після чого виконується автоматичний розрахунок мережі. У результаті отримуємо координати пікетних точок, які експортуємо до програми «Autodesk Map». Дана програма дозволяє зібрати зйомку і створити вихідну графічну документацію.

4.4. Маркшейдерська гірнича документація

Маркшейдерська графічна документація

Маркшейдерська графічна документація складена із початкових і похідних креслень. Початкові креслення складені в єдиній прийнятій системі координат безпосередньо по результатам вимірів, похідні виконані шляхом репродукції і доповнення спеціальним змістом. Всі креслення діляться на:

- комплект креслень земної поверхні;
- комплект креслень гірничих виробок.

План земної поверхні території економічної зацікавленості гірничого підприємства складений на основі топографічної зйомки в масштабі 1:2000. На план, окрім топографічної ситуації, нанесені: межі гірничого і земельного відводів, виходи корисних копалин, проектний і фактичний контури кар'єру, транспортні комунікації, межі відвалів і складів корисних копалин, пункти опорної і знімальної мереж та інші необхідні дані.

Плани гірничих виробок по горизонтах гірничих робіт в масштабі 1:500 при наземних методах зйомки є вихідними планами гірничих виробок. Вони слугують основою для підрахунку об'ємів виконаних гірничих робіт,

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

контролю за правильним їх веденням. а також для планування гірничих робіт. На ці плани наносять: сітку координат, пункти робочої основи, контури верхньої і нижньої бровок уступу, межі площ місячного відпрацювання, розвідувальні лінії і виробки, геологічну і гідрогеологічну ситуації, транспортні і енергетичні комунікації та ін.

Вертикальні геологічні розрізи по лініям I-I, II-II, III-III, IV-IV (горизонтальний масштаб 1:1000, вертикальний 1:500) дають наочне уявлення про форму залягання порід і динаміку гірничих робіт в кар'єрі. Лінії вертикальних розрізів розташовані, як правило, вхрест простягання родовища й прив'язують до ліній розвідувальних свердловин чи виробок.

Зведений план кар'єру в масштабі 1:1000 є вихідним планом, на основі якого поповнюються плани по горизонтам гірничих робіт. На зведений план нанесена та ж ситуація, що й на погоризонтні плани, зображений рельєф і ситуація земної поверхні в проектних границях кар'єру.

Практично з усіх креслень маркшейдерської графічної документації складені копії на прозорій основі для підготовки графічних додатків до плану гірничих робіт та інших документів і проектів.

Маркшейдерські журнали та книги

На підприємстві є журнали вимірювань, які містять: кутові і лінійні виміри в полігонометричних ходах, геометричне і технічне нівелювання, кутові і лінійні виміри при визначенні пунктів знімальної мережі, кутові і лінійні виміри в теодолітних ходах, зйомки складів корисної копалини, нівелювання транспортних шляхів.

Обчислювальна документація включає в себе: обчислення довжин сторін полігонометричних ходів, зрівнювання нівелірних ходів і обчислення висот пунктів маркшейдерській опорній мережі, обчислення координат і висот пунктів маркшейдерської знімальної мережі, підрахунок об'ємів корисної копалини на складах, підрахунок об'ємів виймання гірничої маси і корисної копалини, підрахунок об'ємів переміщення ґрунтів і гірських порід

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

при рекультивації земель, каталог координат і висот пунктів маркшейдерської опорної геодезичної мережі.

Крім того, всі зауваження щодо безпеки проведення і просування фронту гірничих робіт, а також виявлені порушення маркшейдер фіксує в книзі геолого-маркшейдерських вказівок..

4.5. Облік руху балансових запасів корисної копалини

Особливості обліку балансових запасів, промислових запасів і запасів по степені готовності їх до виймання

Облік руху запасів корисної копалини на родовищі виконує маркшейдер з метою контролю за правильним і повнішим використанням багатств надр і систематичного спостереження за своєчасним забезпеченням гірничого підприємства розкритими і підготовленими запасами, щоб уникнути перебоїв у роботі.

В процесі обліку відображається не лише стан запасів на той чи інший період часу, але й всі зміни в запасах, які відбулися за звітний період.

В процесі обліку руху запасів фіксують:

- вихідні балансові запаси гірничого підприємства, їх рух (зміни) за звітний період і залишки на кінець звітного періоду;
- промислові запаси в цілому і за рівнем їх готовності до виймання;
- видобуток за звітний період;
- втрати повноцінних запасів в процесі розробки;
- ті із балансових запасів, які при розробці родовища виявилися непридатними до розробки за кондицією (неробоча потужність, некондиційний вміст корисних або шкідливих компонентів);
- забалансові запаси та їх зміни.

Облік руху запасів виконується на підставі геолого-маркшейдерської документації періодично в строки, установлені вищими організаціями, по підрахункових одиницях-блоках чи фігурах, прийнятих при затвердженні

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запасів ДКЗ України.

Контроль правильності обліку руху запасів і відображення їх зміни за час існування гірничого підприємства здійснює маркшейдерсько-геологічна служба вищої організації.

Запаси, затверджені ДКЗ України і прийняті за проектом гірничого підприємства в межах гірничого відводу, відданого підприємству, є вихідними балансовими запасами.

Маркшейдер виконує звіт з обліку руху балансових запасів: «Звітний баланс запасів корисних копалин» (форма 5-гр), де надається інформація про запаси на 1 січня даного року, зміни запасів і залишок запасів в надрах. Також вказуються проектні втрати, тип корисної копалини, основні споживачі, відпускна ціна одиниці готової продукції.

Промислові (видобувні) запаси незміненого лабрадориту відрізняються від залучених до розробки за рахунок:

1) втрат в охоронному цілику під в'їзною траншеєю на гор. +160,0 м. Величина цих втрат визначена графоаналітичним методом в геологічному звіті про розвідку родовища і склала 92,9 тис. м³. Відповідно до «Отраслевой инструкции по определению и учету потер нерудных строительных материалов при добыче», ин-т ВНИИ неруд, 1974 г. вказані втрати відносяться до загальнокар'єрних;

2) втрат при бурінні шпурів і утворенні відрізної щілини при відокремленні монолітів і блоків від масиву.

Промислові (видобувні) запаси незміненого лабрадориту відрізняються від залучених до розробки за рахунок:

1) втрат в охоронному цілику під в'їзною траншеєю на гор. +160,0 м. Величина цих втрат визначена графоаналітичним методом в геологічному звіті про розвідку родовища і склала 92,9 тис. м³. Відповідно до «Отраслевой инструкции по определению и учету потер нерудных строительных материалов при добыче», ин-т ВНИИ неруд, 1974 г. вказані втрати

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відносяться до загальнокар'єрних;

2) втрат при бурінні шпурів і утворенні відрізної щілини при відокремленні монолітів і блоків від масиву.

Загальні річні витрати корисної копалини при бурінні шпурів і утворенні торцевих площин становлять 56,7 м³.

При річному об'ємі добування корисної копалини рівному 8503 м³ це складає 0,67%. Відповідно до «Отраслевой инструкции» вказані втрати відносяться до експлуатаційних групи 2.

Облік руху запасів ведеться у журналі первинного обліку руху запасів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Журнал первинного обліку руху запасів на Олегівському родовищі

Місяць, квартал, рік	Запаси на початок операційного періоду	Погашено за геолого-маркшейдерським обліком					Залишок запасів на кінець операційного періоду, тис. м ³	Примітки
		Всього погашено, м ³	Корисної копалини (лабрадорит), м ³	Блоків, м ³	%	Втрати, м ³		
січень	572,487	443,0	440,0	111,41	25,3	2,95	572,044	
лютий	572,044	405,0	402,0	100,42	24,9	2,69	571,639	
березень	571,639	312,0	310,0	80,10	25,8	2,08	571,327	
I квартал		1160,0	1152,0	291,93	25,3	7,72		
квітень	571,327	433,0	430,0	112,39	26,0	2,88	570,894	
травень	570,894	463,0	460,0	125,07	27,2	3,08	570,431	
червень	570,431	362,0	360,0	95,76	26,6	2,41	570,069	
II квартал		1258,0	1250,0	333,22	26,7	9,37		
липень	570,069	483,0	480,0	134,83	28,0	3,22	569,586	
серпень	569,586	302,0	300,0	61,60	27,2	2,01	569,284	
вересень	569,284	322,0	320,0	90,65	28,3	2,14	568,962	
III квартал		1107,0	1100,0	307,08	27,9	7,37		
жовтень	568,962	362,0	360,0	96,27	26,7	2,41	568,600	
листопад	568,600	584,0	580,0	155,61	26,8	3,87	568,020	
грудень	568,020	302,0	300,0	77,20	25,7	2,01	567,718	
IV квартал		1248,0	1240,0	329,08	26,5	8,29		
За 2013 р.		4773,0	4742,0	1261,31	26,6	31,75		
Всього:		67286,0	66559,0	17719,0		614,68		

Підрахунок об'ємів видобутого розкриву і гірничої маси виконується в журналі підрахунку об'ємів добутого розкриву та гірничої маси (табл. 4.2).

При цьому керуються «Інструкцією щодо виконання маркшейдерських

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2

IV кв.	III кв.	II кв.	I кв.	За період	Відліки планіметра			Різниця відліків	Середнє значення	(Верх+Низ)/2, м	Масштаб/ коефіцієнт	Вийнята площа, м ²	Середня висота, м	Пухкий розкрив	Скельний розкрив	Лабрадорит	Супутня корисна копалина
					Початковий	Кінцевий											
I-й гор. (ПнЗх)	Верх	I-й гор. (Пн)	I-й, II-й гор. (ПнСх)	Верх	4000	4185	185	185	182,0	1:500 2,5	455,0	3,61	-	280,0	1152,0	210,0	
					4125	4370	185										
	Низ	4400	4578	178	179												
		4678	4758	180													
I-й гор. (ПнЗх)	Верх	I-й гор. (Пн)	I-й гор. (Пн)	Верх	7500	7677	177	178	180,0	1:500 2,5	450,0	3,67	-	150,0	1250,0	250,0	
					7677	7856	179										
	Низ	8000	8184	184	182												
		8184	8364	180													
I-й гор. (ПнЗх)	Верх	I-й гор. (ПнЗх)	I-й гор. (ПнЗх)	Верх	235	406	171	170	167,5	1:500 2,5	418,8	3,20	4000,0	-	1100,0	240,0	
					400	569	169										
	Низ	600	763	163	165												
		760	928	168													
I-й гор. (ПнЗх)	Верх	I-й гор. (ПнЗх)	I-й гор. (ПнЗх)	Верх	1617	1860	243	242	243,0	1:500 2,5	607,5	2,80	-	210,0	1240,0	410,0	
					1860	2101	241										
	Низ	2100	2346	246	244												
		2346	2588	242													
Об'єм гірничих робіт за 2020 рік:													4000,0	640,0	4742,0	1110,0	
Об'єм гірничих робіт за весь період роботи кар'єра:													12100,4	20197,0	66672,0	6300,0	

$$V = S_\theta \cdot h, \text{ } M^3, \quad (4.8)$$

					<i>КМ.ДР21.10.04.ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- площа перетину по верхній бровці $S_b=400 \text{ м}^2$;
- середня висота $h_{cp}=0,1 \text{ м}$;
- величина втрат складає:

$$V = 400 \cdot 0,1 = 40 \text{ м}^3$$

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.6. Маркшейдерське забезпечення буро-вибухових робіт

Керівництвом родовища було прийнято управлінське рішення, відповідно до якого більш економічно доцільним буде той випадок, коли даний перелік робіт буде виконуватися маркшейдером підрядної організації, що займається буро-вибуховими роботами. Тому маркшейдер кар'єру супровід буро-вибухової діяльності не забезпечує.

4.7. Маркшейдерський контроль за станом в'їзних траншей та транспортних шляхів

Маркшейдерський контроль за станом в'їзних траншей та транспортних шляхів здійснюється шляхом виконання технічного нівелювання [10, с.115].

Для виконання технічного нівелювання використовуються нівелір Н-3, та двостороння шашкова рейка РН-4.

Відліки по рейці беруться по середній нитці. Віддаль від нівеліра до рейки береться по крайніх віддалемірних нитках

Нівелювання виконується в наступній послідовності:

- 1) відлік по чорній і червоній сторонах задньої рейки;
- 2) відлік по чорній і червоній сторонах передньої рейки.

Технологія виконання робіт наступна. По закріплених пікетах на трасі і закріплених на місцевості кривих двічі виконують нівелювання: одним ходом нівелюють всі точки пікетажу, другим – точки зв'язку і репери.

Перевищення у такому ході передають через точки зв'язку, нівелюючи їх по чорних та червоних сторонах рейок. Проміжні точки ходу нівелюють по чорних сторонах рейок. Розходження перевищень на станції, одержаних по чорній і червоній сторонах рейки, не повинно перевищувати 5 мм. Довжина візирного променя – 120 м.

Відмітки зв'язуючих точок обчислюються за ув'язаними середніми перевищеннями.

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Допустимі нев'язки ходів для такого нівелювання не перевищують:

$$fh = \pm 50 \cdot \sqrt{L}, \quad (4.9)$$

де L – довжина ходу, км.

Відмітки проміжних точок обчислюються через горизонт інструменту:

$$\Pi = H + i \quad (4.10)$$

де H – відмітка станції стояння, м

i – висота інструменту, м.

Початок та кінець траси прив'язується до найближчих пунктів маркшейдерської мережі.

Підсумовуючим документом технічного нівелювання траси є повздовжній профіль траси.

Профіль в'їзної траншеї зображений у на рис.4.5.



Рис.4.5. Профіль капітальної траншеї з горизонту 202 на 195

4.8. Оптимізація маркшейдерського забезпечення видобування блочної сировини при використанні лазерної рулетки

В даний час маркшейдерські роботи включають в себе просторово-геометричні вимірювання гірських виробок і підземних споруд, визначення параметрів їх місця розташування, спостереження за станом гірничих відводів, обґрунтування їх кордонів, облік та обґрунтування обсягів

виконаних робіт, визначення небезпечних зон. Виконання всіх вище перерахованих задач неможливе без точного вимірювання відстаней. Тому обґрунтування раціонального способу вимірювання відстаней на кар'єрах нерудних будівельних матеріалів є актуальною науковою проблемою.

На даному етапі розвитку сучасної науки і техніки виділяють три групи приладів для вимірювання відстаней: мірні стрічки; оптичні далекоміри та лазерні рулетки; лазерні далекоміри.

Рулетка – найбільш поширений вимірювальний інструмент і незамінний атрибут геодезистів і будівельників. Довговічність використання рулеток в першу чергу залежить від якості виготовлення стрічки. Всі рулетки по типу стрічок поділяються наступним чином:

- сталеві фарбовані стрічки;
- сталеві фарбовані стрічки з поліамідним покриттям;
- сталеві стрічки з поділками, нанесеним методом травлення;
- сталеві нержавіючі стрічки з поділками, нанесеним методом травлення;
- фібегласові стрічки з капроновим кордом.

Найбільш якісними і довговічними є професійні рулетки фірми FISCO, що включені в єдиний Державний реєстр засобів вимірювань, виготовлені з нержавіючої сталі, і рулетки, що мають поліамідне (пластикове) покриття, що захищає стрічку від стирання і від дії чинників навколишнього середовища, в той же час не проводять електричний струм. Рулетки випускаються в закритому або відкритому корпусі. Для всіх рулеток фірми FISCO пропонуються змінні стрічки, які дозволяють економити до 30% вартості рулетки.

Лазери і засновані на них лазерні технології знайшли широке застосування в різних областях науки. Застосування лазерної техніки в геодезії та маркшейдерії стало останнім кроком на шляху проникнення лазерів в гірництво та будівництво. Сьогодні застосування лазерних приладів

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

при проведенні всіляких вимірювань і визначення положення гірничих та будівельних елементів є нормою. Точність лазерів і їх функціональні властивості сильно полегшили трудомісткі операції. Лазерні прилади складають серйозну конкуренцію традиційним вимірювальним приладам і устаткуванню – нівелірам, рулеткам, рівням.

Застосування лазерів в гірництві як вимірювальних і геодезичних приладів обумовлене їхніми властивостями і характеристиками. Світловий промінь лазера має унікальні характеристики, яких не має жодне інше джерело світла. Світлова точка, що знаходиться на відстані декількох десятків метрів від лазера, має такий розмір, як початкова точка або, принаймні, її центр точно співпадає з центром самого лазерного променя. Це означає відсутність кривизни, що є характерним недоліком багатьох оптичних приладів.

Завдяки оптичній системі лазерний промінь може бути ущільнений, розщеплений на декілька промінів. При цьому кожний з них направлений у визначену, відмінну від інших, сторону. Таким чином, лазер може формувати одночасно декілька скоординованих точок, ліній, а також пробігати всі чотири сторони прямокутника

У середині 90-х років з'явилися прості в управлінні компактні ручні електронні віддалеміри. Ці прилади використовують ефект віддзеркалення електромагнітних коливань у оптичному діапазоні 1010-1012 кГц [5,6,7,9]

Конструктивно вдалимими і дуже точними виявилися лазерні віддалеміри (рулетки) Disto швейцарської фірми «Leica». Діапазон дії: порядку 30 м на ви- диму при денному засвіченні лазерну пляму, на відбивні плівки, і в темноті до 100-180 м. Похибка вимірювань 1.5- 3 мм і не залежить від дальності.

Час формування показів дисплея від 1 до 10 с. залежить від віддаленості і кольору відбивної поверхні. Електроживлення 2- 4 батареї 1,5 В забезпечує 2-3 тис. вимірювань при температурі від - 10 до + 50°C.

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Беручи до уваги технічні можливості лазерних рулеток (швидкі та точні вимірювання з відображенням на дисплей детальної інформації, вимірювання відстаней до 80-100 м без візирної пластини, вимірювання кутів до $\pm 45^\circ$, надійні та прості вимірювання від внутрішніх кутів, величини об'єму та площі кімнат отримуються одним натиском клавіші, наявність інтерфейсу Bluetooth) та їх ціну (табл.4.3), можна із впевненістю сказати, що в найближчий час вони витіснять мірні стрічки при роботах з перенесенням в натуру проектів, при ремонтно-будівельних роботах при супроводі та контролю всіх етапів будівництва, при виконавчій зйомці, при роботах у приміщенні, тобто у різноманітних будівельних компаніях, експертних центрах.

Таблиця 4.3

Технічні характеристики лазерних рулеток

Фірма лазерної рулетки	Максимальне значення довжини, що вимірюється, м	Точність вимірювань, мм	Ціна, грн
Leica Disto A6	200	$\pm 1,5$	4530
Leica Disto A5	200	± 2	3500
Leica Disto A2	60	$\pm 1,5$	1450
Leica Disto D5	200	± 1	4520
Leica Disto D3	100	± 1	2860
Leica Disto D2	60	$\pm 1,5$	1800
INFINITER 40 DIY	40	± 3	1200
INFINITER 80 DIY	80	± 3	950
Agatec AGATAPE	60	$\pm 1,5$	1780
Mettro CONDROL 100	100	± 1	2350
Mettro CONDROL 60	60	$\pm 1,5$	1520
EcoDist Plus	30	± 2	1290
Bosch DLE 70	70	$\pm 1,5$	1940
Stabila LD 400	60	$\pm 1,5$	2450
Stabila LD 300	30	± 2	1650

Поєднання лазерної рулетки та теодоліта Т30 на блочних та щебеневих кар'єрах для зйомки подробиць є оптимальним варіантом за вартістю і точністю.

Для вимірювання розмірів блоків декоративного каменю найбільш

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

доцільним є використання лазерного віддалеміра Leica Disto A6, який має наступні технічні характеристики:

Відстань вимірювання 0.05 до 200 m

Похибка ± 1.5 mm

Вимірювання в режимі без відбивача на відстань до 100м

Інтегрований BLUETOOTH® інтерфейс

Водо- і пилезахисне виконання

Інтегрований оптичний візир з 2х кратним збільшенням

Безпроводна передача даних на КПК, ноутбук

Можливість безпроводної передачі даних дозволить безпосередньо на місці визначати основні розміри і об'єми блоку в спеціальних програмах або за допомогою розроблених алгоритмів в екселі.

Запропонована лазерна рулетка має опцію обчислювати не тільки дальність знаходження умовної точки, як це робить рулетка і лінійка, а й здатність обчислити кубатуру, обсяг і інші параметри. Дана опція актуальна й необхідна для вимірювання об'ємів блочної сировини. Що по перше автоматизує й пришвидшує роботу маркшейдера при вимірюванні об'ємів блоків. А по друге не вимагає наявності калькулятора та блокнота для записів й обчислень.

Швидкість вимірювання об'ємів блоків збільшується в 3 рази.

Поєднання лазерної рулетки з теодолітом

Істотним недоліком лазерних портативних електронних рулеток є нестійке ручне націлювання лазерної плями і його зовнішнє засвічення. У денний час пляму не видно вже на 20-30 м. Для зменшення впливу цих чинників необхідно закріплювати корпус віддалеміра до нерухомої підстави, краще до геодезичного приладу – теодоліту або нівеліру.

У разі кріплення Disto до зорової труби за межами колонки теодоліта (рис.4. 6, а) істотна маса рулетки вимагає противаги. Можлива адаптація віддалеміра над містком колонки теодолітів (рис. 4.6, б), проте довести

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лазерну пляму на шуканий предмет вдасться, тільки спостерігаючи їх в полі зорової труби.

При здійсненні маркшейдерських робіт раціональним є кріплення лазерної рулетки Disto до корпусу зорової труби теодолітів Т30 - Т15, або нівеліра Н-3.. , які призначені для зйомок і розмічування в радіусі до 100-200 м. Це дає переваги перед іншими способами кріплення. З'єднанням служить перехідна пластина з гвинтами до корпусу рулетки і до гнізд на корпусі труби, для візиру або рівня (рис. 4.6 в).

Деяка незручність виникає при знятті показань дисплея: оператор вимушений підійматися над теодолітом, тому для бічного доступу до пульта і огляду дисплея служить з'єднання кутковим елементом (рис. 4.6 , г).

У поєднанні лазерної рулетки з теодолітом необхідно:

- забезпечити паралельність осі лазерного пучка і візирної осі теодоліта;
- встановити приладову поправку, порівнявши суму промірів створів АВ +

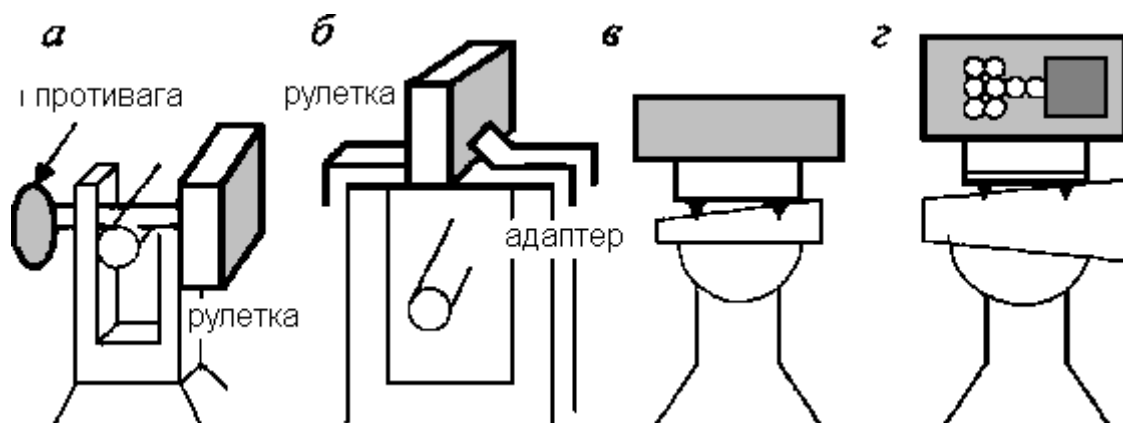


Рис. 4.6. Адаптація лазерної рулетки:

а, б – до теодолітів серії 2Т; в, г – до теодоліта 4Т30П

ВС з результатом загального проміру АС;

- контролювати прямі і зворотні вимірювання довжини ліній по ходу.

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- якщо діапазон роботи рулетки менше довжини шуканого відрізка, його розбивають на частини (як по загальному створу, так і вимірюючи кути нестворності, рис.4.7);
- періодично знімати змонтовану при одному крузі лазерну рулетку, вимірюючи кути при двох положеннях вертикального круга.

Найбільш ефективна лазерна рулетка прикріплена до теодоліта або до нівеліра для детальних зйомок і розмічувань там, де особливо важлива точність вимірювання довжин і значні об'єми вимірювань (рис. 4.8).

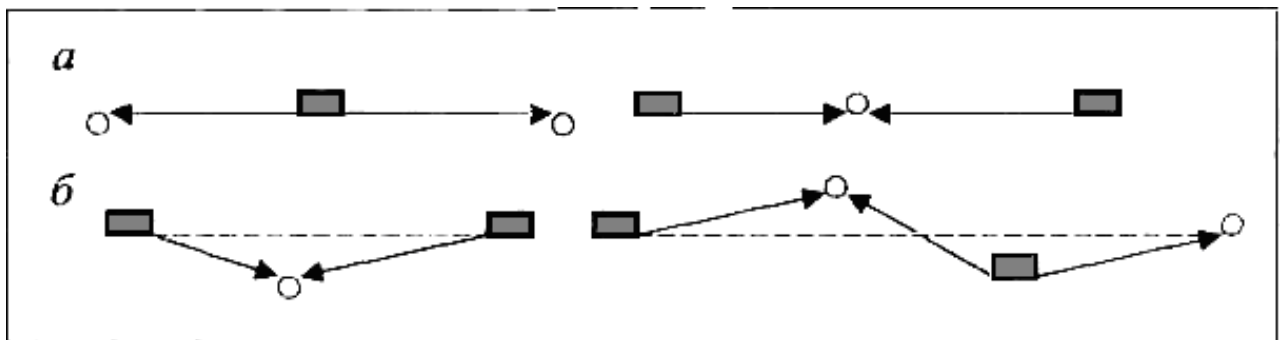


Рис. 4.7. Вимірювання лазерною рулеткою довгих ліній по частинах

Обмеження через перешкоди на гірничому підприємстві, щільність забудови існуючих будівель, рухомого транспорту або агрегатів такі, що реальний радіус видалення шуканих цілей рідко перевищує 50- 60 м.

У маркшейдерській справі, геодезії, житловому господарстві, промисловому і цивільному будівництві, тим більше в транспортних потоках вимірювання довжин лазерною рулеткою виконують точно і швидко, діагональні виміри контролюють правильність положення елементів. І якщо в одному циклі вимірювань частину вимірювальних операцій необхідно виконувати від стійких підстав (на значні відстані або одночасно вимірюючи кути теодолітом), а в інших немає місця для установки, саме тут важлива і зручна лазерна рулетка, яка знімається.

Використовуючи ефект дифузного відбиття електронні прилади скорочують трудомісткість і підвищують точність лінійних вимірювань [3].

Вони істотно міняють методики геодезичних робіт. Точні лазерні рулетки застосовні не тільки в детальних роботах, контрольних, виконавчих і інших зйомках, але і при створенні геодезичного знімального обґрунтування, локальних розмічувальних мереж з похибками довжин ліній не більш 5-10 мм. Очевидні перспективи впровадження такого приладу саме там, де потрібна висока точність на будь-які відстані, а для ближніх цілей утруднений доступ.



а



б

Рис. 4.8 Віддалемір в кріпленні на теодоліт 4Т 30П:

а) вигляд з боку об'єктива, б) вигляд з боку окуляра.

Беручи до уваги технічні можливості лазерних рулеток (швидкі та точні вимірювання з відображенням на дисплей детальної інформації, вимірювання відстаней до 80-100 м без візирної пластини, вимірювання кутів до $\pm 45^\circ$, надійні та прості вимірювання від внутрішніх кутів, величини об'єму та площі кімнат отримуються одним натиском клавіші, наявність інтерфейсу Bluetooth) та їх ціну, можна із впевненістю сказати, що в найближчий час вони витіснять мірні стрічки при роботах з перенесенням в натуру проектів, при ремонтно-будівельних роботах при супроводі та контролю всіх етапів будівництва, при виконавчій зйомці, при роботах у приміщенні, тобто у різноманітних компаніях, експертних центрах.

					КМ.ДР21.10.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Загальні відомості

Основна корисна копалина Олегівського родовища – це габроїдні породи, які не зачеплені вивітрюванням і придатні для видобутку блоків. Супутня корисна копалина – це порушені вивітрюванням габроїдні породи, які придатні для виготовлення бутового каменю, щебню. Під пухкими породами: ґрунтово-рослинним шаром, піском, каолініт.

Для того, щоб людина могла виконувати роботу безпечно при видобуванні блоків природного каменю, без шкоди для здоров'я, без фізичного і нервового стомлення і з високою продуктивністю, умови праці повинні задовольняти певним вимогам: психологічним, фізіологічним, ергономічним і технічним.

Вимоги безпеки встановлюються для небезпечних і шкідливих виробничих факторів, для виробничого обладнання для виробничих процесів, для засобів захисту працівників.

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори за природою дії поділяються на 4 групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

При веденні гірничих робіт на кар'єрі необхідно керуватися „Правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом», «Едиными правилами безопасности при взрывных работах» та іншими нормативними документами з питань охорони праці.

При видобуванні природного каменю основні технологічні операції є:

- бурові роботи;
- вибухові роботи;
- переміщення вантажів;
- відділення моноліту від масиву;
- допоміжні роботи.

					КМ.ДР21.10.05.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Сухаревський О.Г.			Охорона праці та навколишнього середовища		
К. розділу		Іськов С.С.					
Керівник		Іськов С.С.					
Н. контр.		Ковалевич Л.А.					
Зав. каф.		Іськов С.С.					
						Літ.	Арк.
							1
							15
						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-25	

Аналіз нещасних випадків при веденні бурових робіт показує, що основними причинами травматизму є буровий інструмент, невдалі прийоми при підйомі та опусканні щогли, установка верстата на домкрати, падіння предметів з висоти тощо.

Загальними ознаками небезпеки при роботі бурових верстатів є: знаходження верстата біля укусу уступу; високе розміщення центру ваги верстата, із-за чого він може перекинутися при переміщенні; наявність кисню та пального у верстатів термічного буріння.

Основними причинами травматизму при обслуговуванні екскаваторів є обвали вибоїв, знаходження людей в зоні дії екскаватора, падіння шматків породи зі стріли, кузова, ковша, підйом на екскаватор чи спуск з нього під час роботи тощо.

При видобуванні природного каменю найбільш широко застосовують такі допоміжні машини як бульдозери, підйомні крани, компресори тощо. Які також можуть бути джерелом травматизму.

Автомобільний транспорт, що застосовують при видобуванні природного каменю, на відміну від залізничного, за деяких ситуацій може обминати перешкоди, щоб уникнути аварії, але цей вид транспорту надзвичайно чутливий до атмосферних умов, для нього характерні бокові заноси, що може призводити до лобових зіткнень. Окрім того, автомобілі, при достатньо задовільному стані доріг, мають значно менший шлях гальмування ніж локомотиви.

При веденні вибухових робіт найбільша кількість травм має місце за таких причин: ураження осколками, при ліквідації відказів, при необережному поводженні з капсулями-детонаторами, електродетонаторами, передчасному підході до місця вибуху, передчасних вибухах, затриманні підричників біля зарядів при вогневому підриванні, незадовільному виготовленні чи використанні укриттів.

					КМ.ДР21.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2. Основні заходи з охорони праці

Видобування штучного каменю і великих блоків повинно виконуватися уступами з послідовною відпрацюванням кожного уступу зверху вниз; уступи можуть розбиватися на підуступів.

Висота уступу повинна визначатися проектом в залежності від гірничо-геологічних умов (тріщинуватості), бути кратна висоті випиляного блоку (з урахуванням товщини пропилу) і не перевищувати:

- при роботі каменерізних машин з механізованим прибиранням каменю – 3 м і відповідати каменерізнму обладнанню, яке застосовують;
- при видобуванні вручну – 2,35 м;
- при розробці вручну міцних порід типу граніту і застосуванні засобів малої механізації – 6 м.

Розробка уступами великої висоти проводиться тільки за спеціальним проектом, який передбачає застосування відповідного обладнання, механізмів і заходів безпечного ведення робіт.

В окремих випадках при роботі горизонтальними заходками допускається перевищення висоти уступу замість розрахункової, але не більше ніж на висоту одного блоку, що видобувають. При цьому самий верхній блок або плита повинні прибиратися робітниками, які знаходяться на покрівлі уступу.

Параметри монолітів і блоків при їх відколюванні від масиву обґрунтовуються проектом з урахуванням технологічного устаткування, яке використовують, і безпечних умов виконання робіт.

Відділення блоків і монолітів може здійснюватися різанням, суцільним щільним бурінням або бурінням по контуру з подальшим їх відколом згідно з проектом, затвердженим головним інженером підприємства.

При видобуванні каменю із застосуванням клинових робіт:

- виколування каменю на уступі повинно проводитися зверху вниз;
- фронт робіт на кожного робочого забою повинен бути не менше 10 м, а

					КМ.ДР21.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відстань між коліями – не менше 4 м.

Послідовність виконання відколів або різів при відділенні блоку (моноліту) від масиву повинна виключати його мимовільне перекидання. Останнім повинен виконуватися поздовжній вертикальний різ або відкол.

Ширина робочого майданчика уступу (підуступу) визначається розрахунком і повинна забезпечувати розміщення на ній устаткування, відокремлених блоків, необхідного запасу матеріалів і наявність вільних проходів шириною не менше 1 м, при цьому мінімальна ширина робочого майданчика не повинна бути менше 3 м.

При погашенні уступів необхідно залишати запобіжні берми, ширина яких повинна прийматися виходячи із загального кута погашення борту, встановленого проектом.

Кути укосів уступів (підуступів) допускаються до 90 град.

У разі необхідності проведення ручних робіт на схилі уступу повинні влаштовуватися міцні підмостки з шириною настилу не менше 1 м, або ж робота проводиться з використанням підйомників і лебідок, призначених для підйому людей.

Тип і модель каменерізної машини, що використовують, повинні відповідати гірничотехнічним умовам родовища і забезпечувати безпеку виконання робіт.

Забороняється:

- застосування каменерізних машин, не обладнаних запобіжними пристроями для захисту людей від можливого викиду шматків каменю різальним органом машини;
- зняття і установка пил каменерізних машин без відключення автомату електроживлення і вивішування таблички "Не вмикати, працюють люди";
- працювати з несправними пиловловлюючими або пилопригнітаючими пристроями;
- звільняти фіксуючі болти або зміцнювати їх, а також повертати різальну

					КМ.ДР21.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

головку під час руху каменерізної машини;

- включати каменерізну машину при відкритих дверцятах пульта керування.

Забороняється обслуговуючому персоналу або іншим особам перебувати попереду працюючої каменерізної машини у напрямку її руху на відстані менше 10 м.

При переміщенні каменерізної машини або блоків каменю канатною лебідкою люди повинні знаходитися осторонь від натягнутих канатів.

Кожна каменерізна машина з канатним ріжучим органом має бути обладнана: звуковою сигналізацією; автоматичною системою запуску руху ріжучого каната; автоматичною системою контролю і регулювання величини натягу канату, що зупиняє машину при стопорінні і обриві канату; захисним кожухом для запобігання можливого викиду каната при обриві.

Електромеханічні системи натягу каната повинні бути відрегульовані і забезпечувати постійне тягове зусилля. При їх несправності робота канатних машин забороняється.

При експлуатації канатної каменерізної машини забороняється:

- запуск каната методом розгойдування з одночасним використанням ручної протягання і включенням приводу руху каната, а також зупинка робочого каната методом противключенням (контр струмом);
- робота з підвищеною вібрацією приводу в результаті обмерзання приводного або напрямних шківів;
- використання сторонніх предметів (дошок, брусків, металевих прутів і ін.) замість відхиляючих роликів для ріжучого канату;
- заміна каната до повної зупинки приводного шківів і зняття натягу з каната.

З'єднання робочого каната здійснюють тільки методом опресовування із застосуванням спеціально виготовлених для цього цільних або роз'ємних металевих з'єднувальних втулок. З'єднання гелікоїдального канату може

					КМ.ДР21.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проводитися зварюванням або заплітанням пасом на довжині 3 – 6 м. Величина натягу канату при роботі не повинна перевищувати 250 кг.

Канати, що застосовуються на каменерізних машин, повинні мати сертифікати і відповідати умовам роботи. Тягові канати повинні оглядатися не рідше одного разу в тиждень дільничним механіком, при цьому число первинних дротів на довжині кроку сукання не повинно перевищувати 10% загальної кількості дротів у канаті.

Перед пуском каменерізної машини машиніст повинен переконатися, що в зоні дії ріжучого каната не перебувають сторонні особи, машини і механізми. Не дозволяється перебування обслуговуючого персоналу або інших осіб в радіусі менше 10 м від каната працює канатної або інший каменерізної машини з канатним органом переміщення.

Переносний пульт управління каменерізної машини слід встановлювати за межами зони радіусом 10 м від каната працюючої канатної або інший каменерізної машини з канатним органом переміщення.

Рейкові шляхи для пересування каменерізної машин повинні закінчуватися запобіжними упорами.

Роботи по переміщенню блоків, некондиційної гірської маси в вибої і на складах сировини каменевидобувних підприємств необхідно здійснювати механізованим способом.

Підйом і переміщення дрібноштучних вантажів повинно здійснюватися у спеціально призначеній для цього тарі, при цьому повинна бути виключена можливість випадання окремих частин вантажів.

Виїмка із вибою великих стінових блоків повинна проводитися за допомогою надійних захватних пристосувань і механізмів.

При розпилюванні або обробці великого блоку повинні бути вжиті заходи проти перекидання його в сторону робітника. Здійснювати завалку блоків вручну на себе забороняється.

Висота штабеля каменю не повинна перевищувати 1,8 м, а з великих

					КМ.ДР21.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

блоків – 2,5 м. Спосіб укладання штабеля повинен забезпечувати його стійкість.

У робочого місця наймача каменю зі засобів транспортування повинна знаходитися аварійна кнопка "Стоп", вимикає живлення всієї машини в цілому.

Вивільнення каменів, що були заклинені, дозволяється проводити тільки за допомогою спеціальних пристроїв. Забороняється проводити цю операцію вручну.

Під час механізованого навантаження і розвантаження вантажів водію та іншим обслуговуючим особам забороняється перебувати в кабіні або на підніжках автомобіля, а також займатися його оглядом або ремонтом.

Покрівля верхнього уступу на відстані не менше 2 м від його бровки повинна бути очищена від відходів каменевиdobування.

5.3. Охорона навколишнього середовища

Ґрунтово-рослинний шар на родовищі знаходиться на площі не зайнятій кар'єром.

Рослинний шар бідний на поживні речовини і не придатний до сільськогосподарських робіт. Середня потужність його 0.2м Разом з тим ґрунт потрібно відпрацьовувати селективно (згрібати бульдозером) розміщувати в тимчасові відвали і в подальшому використовувати для рекультивації відвалів розкривних порід.

Тимчасові відвали розкривних порід належить розміщувати на сухих непідтопних ділянках поблизу об'єктів послідувочої рекультивації. Висота тимчасових відвалів не повинна перевищувати 10 м, а ухил поверхні – 0,005. Для захисту відвалів родючого шару від водяної і повітряної ерозії, поверхню їх необхідно засівати багаторічними травами. Оптимальний час збереження родючого ґрунту в тимчасових відвалах 10 років.

При виконанні робіт по селективній розробці ґрунтового шару слід керуватись ГОСТ 17.4.3.02-85, "Вимоги до охорони родючого шару при

					КМ.ДР21.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виконанні розкривних робіт" та іншими документами. Розкривні породи при розробці родовищ використовуються для відсипки земельного полотна і паніровки площадок. При відсипці відвала скельні породи розміщуються в основі відвала і перекриваються м'якими породами.

На поверхню відвалу наносять шар потенційно родючого ґрунту товщиною до 0.25 м, поверхню відвала рекультивують під лісонасадження.

Відпрацьований кар'єр рекультивується під водоймище, надводні відкоси по м'яким породам викладаються під кутом 30°, покриваються родючим шаром товщиною не менше 0.25 м і закріплюються засадженням кущів.

З метою виконання постанов директивних органів з охорони навколишнього середовища прийняті такі рішення:

- мінімальне вилучення земель і компенсація втрат сільськогосподарського виробництва на землі порушені як в період будівництва кар'єру, так і в процесі його експлуатації;

- ґрунтово-рослинний на площі кар'єру розробляється окремо і зберігається в спеціальних тимчасових відвалах для використання на рекультивацію порушених земель і відвалів;

Рекультивацію відвалів розкривних порід проектом передбачується вести з додержуванням вимог основних положень по рекультивації земель зрушених при розробці родовища корисної копалини.

Проектом передбачається упорядкування промплощадки, створює нормальні санітарно-гігієнічні умови для працюючих і припиняє забруднення навколишнього середовища. Всі автопроїзди запроектовані з твердим покриттям з мілкозернистого асфальтобетону товщиною 15 см.

Відвід поверхневих вод передбачено відкритим способом вздовж бортів автошляхів з скиданням в мережу водовідводних каналів.

Всі відкоси укріплюються засівом трав. На вільній від забудови і покриття території висаджується трава.

					КМ.ДР21.10.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

6.1 Кількість працівників та визначення фонду заробітної плати

Річна продуктивність підприємства:

- по корисній копалині – 8000 м³/рік;
- по блочній продукції – 3100 м³/рік.

Беручи до уваги штат працівників, розподіл працівників по операціях та режиму роботи блочного кар'єру, що було передбачено гірничо-технологічною частиною проекту, в даному розділі визначимо середньосписковий склад працівників і відповідно фонд заробітної плати (табл. 6.1 - 6.2).

Таблиця 6.1

Штат кар'єру

Посада	Кількість працівників	Заробітна платня, грн.
Директор	1	11340
Начальник гірничого цеху	1	9870
Механік	1	9240
Енергетик	1	9240
Інженер по техніці безпеки	1	8400
Кладовщик	1	4200
Маркшейдер	1	9450
Вахта	12	9030
Машиніст екскаватора	2	9030
Машиніст бульдозера	2	9240
Машиніст крана	1	9030
Електрослюсар	1	4410
Водій автосамоскида	3	4830
Водій автобусу	1	4830

					КМ.ДР21.10.06.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина проекту		
Студент		Сукаревський О.Г.					
К. розділу		Іськов С.С.					
Керівник		Іськов С.С.					
Н. контр.		Ковалевич Л.А.					
Зав. каф.		Іськов С.С.			«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-25		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	9

Газоелектрозварювальник	2	4620
-------------------------	---	------

					КМ.ДР21.10.06.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина проекту		
Студент		Сухаревський О.Г.					
К. розділу		Іськов С.С.					
Керівник		Іськов С.С.					
Н. контр.		Ковалевич Л.А.					
Зав. каф.		Іськов С.С.			«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-25		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	9

Таблиця 6.2

Обов'язкові платежі підприємства

Види нарахувань	Сума нарахувань
Загальний фонд заробітної плати:	
Разом	4388832
-Робітників	3277512
-Адміністративного персоналу	1111320
Збір на обов'язкове державне пенсійне страхування (32%):	
Разом	1404417
-Робітників	1048803
-Адміністративного персоналу	355614
Збір на обов'язкове соціальне страхування (2,9%):	
Разом	109725
-Робітників	81942
-Адміністративного персоналу	27783
Нарахування на нещасний випадок (2,1%):	
Разом	92169
-Робітників	68838
-Адміністративного персоналу	23331
Збір на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття (1,9%):	
Разом	87759
-Робітників	65541
-Адміністративного персоналу	22218
Загальна сума нарахувань на заробітну плату:	
Разом:	1694070
-Робітників	1265124
-Адміністративного персоналу	428946
Фонд заробітної плати:	
Разом	6082902
-Робітників	4542636
-Адміністративного персоналу	1540266

Основні показники стосовно амортизації наведено в таблицях 6.3 та 6.4.

Таблиця 6.3

Амортизація

Назва об'єкту	Кількість років корисного використання	Кіл. шт.	Балансова Вартість, Грн.
Котел опалювальний	22	1	12667
Насос K44/55	14	2	5300
Трансформатор ТМ 25/10	27	1	318
Компресор BE 6/13	15	1	46269
Лебідка тягова ЛК – 10	-	1	1219
Шафа ЯК ВНО – 10	-	1	9858
Зварювальний трансформатор	15	1	445.2
Екскаватор ЕО – 4124	22	1	1043697

Арк.

КМ.ДР21.10.06.ПЗ

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Кран КС 4362	26	1	320226
Бульдозер Т – 130	23	1	47700
Верстат заточний	32	1	47700
Щит розподільний ЩО – 270	29	1	498.2
Щит розподільний ЩО – 70	29	2	996.4
Трансформатор ТТУА – 315	33	1	11130
Ресивер	16	1	4240
Цистерна для води	10	1	42029
Всього:			1547070
Сума амортизації за рік, грн.(при 15% на рік)			232060.5

Таблиця 6.4

Амортизація

Назва об'єкту	Кількість Років Корисного Використання	Кіл. шт.	Балансова вартість, грн.	Сума амортизації за рік, грн.
Автотранспорт				
Автосамоскид КрАЗ – 256 Б	11	1	113229.2	25% на рік
Автосамоскид КрАЗ – 256 Б	10	1	213537	
Автобус ПАЗ – 672	22	1	19398	
Всього:			346164.2	86541.05
Приміщення	16	1	190800	5% на рік
Дороги	11		275812	
Всього:			466612	23330.6
Сума:			1666155.7	341932.15

6.2 Матеріальні витрати

Витрати пального та матеріалів наведено в таблицях 6.5 та 6.6.

Таблиця 6.5

Витрати пального

Найменування матеріалу	Кількість, л/рік.	Вартість (без ПДВ), грн.	Вартість, грн/рік.
Дизельне пальне:			
КС – 4362	9094,5	26,88	244460.16
Э – 1111Є	9094,5	26,88	244460.16
Т – 130	14144	26,88	380190.72
Компресор	6707	26,88	180284.16
КрАЗ 256 Б	134868	26,88	3625251.84
Всього:	155719	26,88	4674647.04
Бензин А – 76			
Автобус ПАЗ 672	8680,00	29,4	10152
Всього пального:			4684799.04
Транспортні заготівельні витрати			9969

					КМ.ДР21.10.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього:	4 694 768.04
---------	--------------

Таблиця 6.6

Витрати на матеріали

Найменування Матеріалу	Вартість (без ПДВ), грн.	Розрахунок	
		кількість	сума, грн.
Масло трансмісійне, кг	63,00	1000	63000
Масло перфораторне, л	100,80	80	8016
Масло дизельне, л	46,20	2012	92954.4
Обтирочні матеріали, кг	756,00	90	68040
Сталеві канати, п.м:			
діаметр – 28 мм.	588,00	100	58800
діаметр – 21 мм.	462,00	100	46200
Шини, шт:			
КрАЗ 256 Б	16716	8	133728
Буровий інструмент, шт.	11550	30	346500
Всього:			817278
Невраховані матеріали (15%)			122577
Транспортно заготівельні (10%)			81727.8
Запасні частини			181545
Сумарні матеріальні витрати			1203127.8

6.3 Собівартість продукції

Підрахуємо собівартість боків, що були добуті, з урахуванням витрат на добування і транспортування (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

Собівартість продукції

Показники	Сума, грн.
Фонд заробітної плати	6082902
Амортизаційні відрахування	1354825.5
Паливо	4684799.04
Матеріали	1203127.8
Електроенергія	228627
Адміністративні витрати	258314.7
Плата за використання надр	371070
Плата за геологорозвідувальні роботи	20496
Всього:	14204162.04

1. Собівартість 1 м³ породи:

$$\Phi_1 = \frac{\Phi_0}{V_n} = \frac{14204162.04}{8000} = 1775.52 \text{ грн}, \quad (6.1)$$

де: $V_n = 8000 \text{ м}^3$. – об'єм гірничої маси.

					КМ.ДР21.10.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Собівартість 1 м³ блочної сировини:

$$\Phi_1 = \frac{\Phi_0}{V_6} = \frac{14204162.04}{3100} = 4\,581.98 \text{ грн}; \quad (6.2)$$

де: $V_6 = 3100 \text{ м}^3$. – об'єм блоків.

Відповідно до фінансового звіту виручка від реалізації блоків склала 15 600 000 грн.

3. Загальна рентабельність підприємства:

$$P = \frac{Пз - \Phi_0}{\Phi_0} \times 100\% = \frac{15600000 - 11716362}{11716362} \approx 9,8\%; \quad (6.3)$$

Основні техніко-економічні показники представлені в таблиці 6.8.

Таблиця 6.8

Техніко – економічні показники

Найменування показників	Одиниці вимірювань	Показник
Тип корисної копалини	Лабрадорит	
Запаси по категоріям:		
A	тис.м³	118,4
B		509,2
C ₁		568,6
A + B + C ₁		1196,2
Продуктивність		
по блокам	м³	3100
по гірській масі		8000
по розкриву		10000
Режим роботи		
робочих днів на рік	дн.	260
робочих змін на день	зм.	1
тривалість зміни	год.	8
Продуктивність в натуральному виразі:		
а) гірська маса:		
на одного працюючого	м³/рік.	211,5
на одного робітника	м³/рік.	279
б) блоки:		
на одного працюючого	м³/рік.	64,5
на одного робітника	м³/рік.	89
Чисельність персоналу	чол.	31
Рентабельність	%	9.8
Витрати	грн.	11716362
Виручка від реалізації	грн.	15600000

					КМ.ДР21.10.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Дипломна робота є завершеною практичною роботою, в якій, на основі документації підприємства та визначених техніко-економічних показників, вирішено актуальну прикладну задачу оптимізації маркшейдерського забезпечення видобування блочної сировини при використанні лазерної рулетки.

Лазери і засновані на них лазерні технології знайшли широке застосування в різних областях науки. Застосування лазерної техніки в геодезії та маркшейдерії стало останнім кроком на шляху проникнення лазерів в гірництво та будівництво. Застосування лазерів в гірництві як вимірювальних і геодезичних приладів обумовлене їхніми властивостями і характеристиками.

Світловий промінь лазера має унікальні характеристики, яких не має жодне інше джерело світла. Світлова точка, що знаходиться на відстані декількох десятків метрів від лазера, має такий розмір, як початкова точка або, принаймні, її центр точно співпадає з центром самого лазерного променя. Це означає відсутність кривизни, що є характерним недоліком багатьох оптичних приладів.

Лазерні рулетки дають швидкі та точні вимірювання з відображенням на дисплей детальної інформації, вимірювання відстаней до 80-100 м без візирної пластини, вимірювання кутів до $\pm 45^\circ$. Надійні та прості вимірювання від внутрішніх кутів, величини об'єму та площі отримуються одним натиском клавіші. Наявність інтерфейсу Bluetooth дає можливість експортувати дані на комп'ютер.

Можна зробити висновок, що в найближчий час вони витіснять мірні стрічки при роботах з перенесенням в натуру проектів, при ремонтно-будівельних роботах при супроводі та контролю всіх етапів будівництва, при виконавчій зйомці, при роботах у приміщенні, тобто у компаніях та експертних центрах.

					КМ.ДР21.10.ВК.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки						
Студент	Сухаревський О.Г.										
К. розділу	Іськов С.С.										
Керівник	Іськов С.С.										
Н. контр.	Ковалевич Л.А.										
Зав. каф.	Іськов С.С.										
					Літ.		Арк.		Аркушів		
								1	2		
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-25						

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакка М.Т. Організація і планування маркшейдерських та гірничих робіт. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 356 с.
2. Бакка М.Т., Іськов С.С. Маркшейдерська справа: навчальний посібник. – Житомир: ВВ ЖДТУ, 2006. – 276 с.
3. Бакка М.Т., Назаренко В.О. Маркшейдерське забезпечення відкритих гірничих робіт. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.
4. Бакка М.Т. Гірничо-геометричне планування гірничих робіт на родовищах облицювального каменю для збільшення коефіцієнту виходу блочної сировини / М.Т.Бакка, В.В.Котенко // Вісник Криворізького технічного університету: Зб. наук. праць. – 2005. – Вип. 9. – С. 20–23.
5. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).
6. 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.)

					КМ.ДР21.10.СЛ.ПЗ									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список літератури					Літ.	Арк.	Аркушів		
Студент		Сухаревський О.Г.												
К. розділу		Іськов С.С.											1	2
Керівник		Іськов С.С.								«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-25				
Н. контр.		Ковалевич Л.А.												
Зав. каф.		Іськов С.С.												
					Арк.									

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

7. Пат. на корисну модель № 55988 Україна, МПК8 В 01 D 21/02. Пристрій для очистки скидів від завислих речовин / Колесник В.Є., Кулікова Д.В.; Заявл. 12.10.2010; Опубл. 27.12.2010; Бюл. № 24. – 4 с.
8. Khomenko, O. Ye., Sudakov, A. K., Malanchuk, Z. R., & Malanchuk, Ye. Z. (2017). Principles of rock pressure energy usage during underground mining of deposits. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (2), 34-43.
9. Malanchuk, Z., Korniienko, V., Malanchuk, Ye., Soroka, V., & Vasylichuk, O. (2018). Modeling the formation of high metal concentration zones in man-made deposits. *Mining of Mineral Deposits*, 12(2), 76-84. <https://doi.org/10.15407/mining12.02.076>.
10. Walter Henry Jeffery (2015). Deep Well Drilling: The Principles and Practices of Deep Well Drilling, and a Hand Book of Useful Information for the Well Driller. Palala Press. ISBN-10: 1340771675. ISBN-13: 978-1340771676.
11. Biletskyi, V.S. (Ed.) (2013). Small Mining Encyclopedia (Vols. 1-3). Donetsk: Skhidnyi Vudavnychy Dim. ISBN 978-966-317-156-2.
12. Alkan, B., Vera, D., Ahmad, M., Ahmad, B., & Harrison, R. (2016). Project evaluation of automated production processes based on the complexity of control logic. *Procedia CIRP*, 50, 141-146.
13. Efthymiou, K., Mourtzis, D., Pagoropoulos, A., Papakostas, N., & Chrysosolouris, G. (2016). Manufacturing systems complexity analysis methods review. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 1025-1044. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2015.1130245>.
14. 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.

15. 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>.
16. Siegerta, J., Schlegela, T., Zarcoa, L., Miljanovica, B., Meykea, A., & Bauernhansla, T. (2020). Ultra-flexible Factories: An Approach to Manage Complexity. *Procedia CICIRP*, 93, 329-334.

