

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Дослідження експлуатаційних втрат при видобуванні щебеневої
сировини на Давидівському родовищі

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

Скрицька Тетяна Романівна 

Керівник: Луньов А.О.

Рецензент: Котенко В. В.

Житомир – 2023

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення:	Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра:	маркшейдерії
Освітньо-кваліфікаційний рівень:	бакалавр
Спеціальність:	184 «Гірництво»
Освітня програма	«Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Шлапак В.О.

(підпис)

(Прізвище та ініціали)

“10” травня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Скрицькій Тетяні Романівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Дослідження експлуатаційних втрат при видобуванні щебеневої сировини на Давидівському родовищі

Керівник роботи

к.т.н., доц. Луньов А.О.

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

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

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи:

Документація підприємства, звіт ОВД, геологічний звіт, графічні матеріали: зведено-суміщений план, календарні плани, опорна мережа, технологічна схема, родовища гранітів, геологічні розрізи

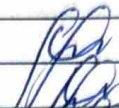
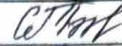
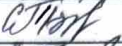
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Технологічні параметри розробки родовища та основні показники розкривних та видобувних робіт, маркшейдерське забезпечення видобування польовошпатової сировини, зйомочні роботи у кар'єрі, порядок побудови планової опорної мережі, нівелювання, полігонометрія, маркшейдерські роботи, дослідження експлуатаційних втрат при видобуванні щебеневої сировини на Давидівському родовищі

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

Зведено-суміщений план підприємства, геологічний розріз родовища, технологічна схема видобування польовошпатової сировини, опорна мережа, дослідження експлуатаційних втрат при видобуванні щебеневої сировини на Давидівському родовищі

6. Консультанти розділів роботи:

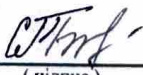
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Луцьов А.О.		
2	Луцьов А.О.		
3	Луцьов А.О.		
4	Луцьов А.О.		
5	Луцьов А.О.		
6	Луцьов А.О.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент


(підпис)

Скрицька Т. Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Луцьов А.О.

(прізвище та ініціали)

Я, Скрицька Тетяна Романівна, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: «Дослідження експлуатаційних втрат при видобуванні щебеневої сировини на Давидівському родовищі» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«26 червня 2023 р.

CT/mf

3MICT

ВСТУП.....	6
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	8
1.1. Загальна характеристика родовища та положення родовища.....	8
1.2. Стратиграфія й літологія	9
1.3. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища	10
1.4. Якісна характеристика корисної копалини	11
1.5. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	13
1.6. Характеристика запасів корисної копалини.....	14
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	17
2.1. Загальні положення.....	17
2.2. Режим роботи та продуктивність кар'єра.....	18
2.3. Система розробки.....	19
2.4. Розкривні роботи.....	20
2.5. Видобувні роботи.....	21
2.6. Осушення кар'єрного поля	25
2.7. Відвальні роботи.	26
2.8. Рекультивація земель.....	27
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	30
3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища	30
3.2. Характеристика висотного геодезичного обґрунтування.....	33
3.3. Топографічна зйомка кар'єра в масштабах 1: 1000 і 1: 2000	38
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ	39
4.1. Організація та структура маркшейдерської служби підприємства	39

					КМ.ДР23.08.ЗМ.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Скрицька Т.Р.			Зміст			Літ.	Арк.	Архувів		
К. розділу		Луцьов А.О.								1	2	
Керівник		Луцьов А.О.						«Житомирська політехніка», 184 «Гриництво», гр.ГГ-27				
Н. контр.		Криворучко А.О.										
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.										

4.2. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства	40
4.3. Маркшейдерська документація	43
4.4 Маркшейдерські зйомочні роботи.	44
4.5. Маркшейдерське забезпечення екскаваторних робіт.....	47
4.6. Маркшейдерські роботи по обслуговуванню транспортних шляхів.....	47
4.7. Маркшейдерські спостереження за деформаціями гірських порід під час відкритих гірничих робіт.....	49
4.8. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт	50
4.9. Облік руху балансових запасів корисної копалини.....	53
4.10. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства.....	54
4.11. Дослідження експлуатаційних втрат при видобуванні щебеневої сировини на Давидівському родовищі.....	55
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	63
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	78
ВИСНОВКИ	82
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	83
ДОДАТКИ.....	87

ВСТУП

Давидівський гранітний кар'єр займається видобутком та переробкою корисних копалин на Давидівському родовищі граніту. Основною продукцією Давидівського кар'єру є щебінь фракцій 5×10 мм, 5×20 мм, 10×20 мм та 20×40 мм для будівництва та дорожнього будівництва, а також бутовий камінь та відсів.

Давидівське родовище гранітів розташоване в Житомирській області на землях Іванівської сільської ради. Обласний центр Житомир знаходиться на відстані 14 км від родовища. За 5 км на північ від родовища проходить автошлях Рівне-Житомир-Київ, з яким воно з'єднане покращеною ґрунтовою дорогою. Найближчі населені пункти - села Іванівка та Давидівка. За 40 метрів на північ від родовища протікає річка Лісна. Довжина річки 26 км, ширина русла від 3 до 12 м, похил 1,5 м/км, площа водозбору 197 км². Річка тече спокійно, із заходу на схід.

Родовище розробляється з 1964 року. Геологорозвідувальні роботи на родовищі були проведені в 1964 році Київською геологорозвідувальною конторою Міністерства сільського господарства УРСР.

Проект розробки родовища був розроблений цією ж конторою у 1965 році. У 1991-1992 роках геологічна партія "Геолостром" Укргробуду провела розвідку родовища. На основі матеріалів розвідки підприємства "Академпроект" Національної академії наук України проект був переглянутий у 1995 році.

До 2002 року Давидівський гранітний кар'єр входив до складу відкритого акціонерного товариства "Житомирський комбінат будівельних матеріалів".

У 2002 році Давидівське родовище було передано в експлуатацію приватному підприємству "Давидівський гранітний кар'єр".

Давидівський гранітний кар'єр має спеціальний дозвіл на користування надрами та затверджені земельний та гірничий відводи.

					КМ.ДР23.08.ВС.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Скрицька Т.Р.			Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Луньов А.О.					1	2	
Керівник		Луньов А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Гірництва», гр.ІГ-27			
Н. кантр.		Крибаручко А.О.							
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.							

Поруч з родовищем розташований дробильно-сортувальний завод, куди видобутий з кар'єру граніт транспортується для виробництва щебеню.

Щебінь — це нерудний кам'яний матеріал, без якого на сьогодні не обходиться жодне будівництво. Щебінь використовують при різних видах робіт, зокрема незамінний він для:

- виготовлення бетонних виробів (у цьому випадку щебінь використовують у якості заповнювача);
- будівництва доріг, відсипання залізничних колій;
- заливки фундаменту цементною сумішшю зі щебеню;
- декорування басейнів та водойм.

Різке зниження геологорозвідувальних робіт в на початку 90-х років привело до істотного зниження запасів корисних копалин. Хоча зараз на відтворення мінерально-сировинної бази збільшено фінансування пошукових геологорозвідувальних робіт, проте відновлення мінерально-сировинного потенціалу країни розтягнеться на тривалий час. Тому прагнення до відпрацювання родовищ з мінімальними втратами при безпечному веденні робіт є одним з основних умов підвищення ефективності гірничого виробництва.

Пояснювальна записка: 87 с., 26 табл., 19 рис., 31 джерело.

Об'єкт дослідження: видобувне підприємство Давидівський кар'єр.

Предмет дослідження: Дослідження експлуатаційних втрат при видобуванні щебеневої сировини на Давидівському родовищі.

Практичне значення роботи полягає в дослідженні експлуатаційних втрат при видобуванні щебеневої сировини на Давидівському родовищі.

					КМ.ДР23.08.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальна характеристика родовища та положення родовища

За геологічною будовою Давидівське родовище гранітів розташоване в північно-західній частині Українського щита. Геологічна характеристика Давидівського родовища ґрунтується на результатах геологорозвідувальних робіт, проведених у 1964 році та у 1989-1992 роках.

Геологічна будова родовища складається з осадових порід четвертинного віку та кристалічних відкладів кіровоградсько-житомирського комплексу нижнього протерозою.

Клімат району помірно-континентальний. Середньодобова температура повітря +6-7°C, середня температура січня +6°C, липня +17-19°C. Тривалість безморозного періоду - 160 днів. Середньорічна кількість опадів становить 470-610 мм, влітку - понад 310 мм. Вітри переважають із заходу і південного заходу. Середньорічна швидкість вітру загалом не перевищує 3,65 м/с.

Територія поля рівнинна і не справляє враження розчленованої, оскільки річкові долини не глибоко врізані, схили пологі, вододіли невисокі, а чергування низинних та незначних заболочених ділянок збігається з так званим поліським ландшафтом. Максимальні висоти приурочені до північно-західної частини родовища, де в рельєфі можна простежити невелике, витягнуте в широтному напрямку підняття. Найменші висоти спостерігаються вздовж північно-східної та південно-західної меж площі розвідки, тобто в напрямках, де поверхня поступово знижується.

Територія, прилегла до діючого кар'єру, являє собою рівнину, вкриту змішаним лісом. Загальний нахил поверхні - у бік річки Лісна, перепад висот становить до 15 метрів.

					КМ.ДР23.08.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Скрицька Т.Р.			Геологічна характеристика родовища		
К. розділу		Луцьов А.О.					
Керівник		Луцьов А.О.					
Н. контр.		Крибаручка А.О.					
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	10
					«Житомирська політехніка», 184 «Грицибда», гр.ГГ-27		

У межах родовища є велика кількість вирівняних виходів кристалічних порід, які дещо підносяться над навколишньою місцевістю.

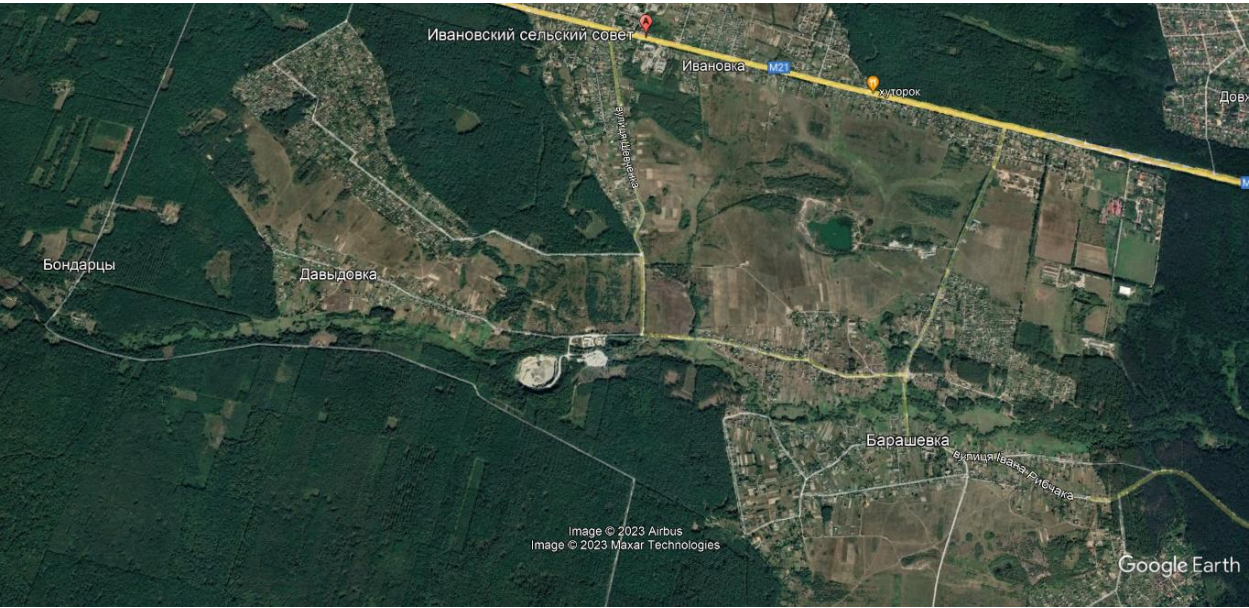


Рис. 1.1. Ситуаційна карта розташування Давидівського родовища граніту

1.2. Стратиграфія та літологія

Кристалічні породи на Давидівському родовищі перекриті суцільним шаром четвертинних осадових порід, представлених каолінізованим піском. Товщина цих відкладів збільшується в напрямку до південної та південно-східної межі родовища.

Геологічний опис та розраз наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Геологічний опис порід

Геологічний опис порід	Вік порід	Потужність, м	
		від	до
1	2	3	4
1. Пісок кварцовий сіро-жовтий, дрібнозернистий каолінізований, місцями гравілистий, внизу шару зустрічаються обломки кристалічних порід	Q	0,8	14,3
2. Граніт біотитовий вивітрений буровато-сірого кольору, каолінізований, середньозернистий, щільний, сильно тріщинуватий	γPR1kž	0,6	8,1

1	2	3	4
3. Граніт біотитовий, зачеплений вивітрюванням, буровато-сірий, дрібно-середньозернистий, масивний, тріщинуватий	γpR1pq	0,6	6.5
4. Граніт біотитовий, незмінений, сірий, світло-сірий, темно-сірий, дрібнозернистий, місцями з включеннями пегматиту. Порода масивна, щільна, тріщинувата. Тріщини розташовані хаотично до осі керна, закритого типу	γr'PR1ks	0,6	65,0

1.3. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

Корисні копалини на родовищі представлені вивітреними, вивітреними та незміненими гранітами, які становлять понад 90% від загального обсягу. Розкривні породи представлені каолінізованими пісками. Середня потужність розкривних порід на ділянці розвідки становить 6,28 метрів.

Запаси корисних копалин підраховані до горизонту +35 м. Відмітка поверхні вивітрених гранітів змінюється від 91,8 до 101,8 м. Загальна потужність врахованих гранітів змінюється від 42,7 м до 67,2 м. Середня потужність на родовищі становить 52,3 м, у тому числі 1,17 м - вивітрені граніти, 51,13 м - незмінені граніти, 2,65 м - вивітрені граніти.

Геологічна будова родовища складається з докембрійських порід, мезозойських порід і четвертинних відкладів.

Докембрійські кристалічні породи представлені сірими гранітами, мігматитами, гнейсами та гранітогнейсами. Граніти і мігматити часто містять значну кількість жил у вигляді сланців, заповнених пегматитом, аплітоїдними гранітами, гнейсами і діабазамі.

Основними породами родовища є дрібнозернисті сірі граніти. Текстура гранітів масивна. Мінералогічний склад включає кварц (16-36%), плагіоклаз (31-46%), калієвий польовий шпат (11-21%), слюду (біотит), різні мінерали та апатит (2-3%), вторинні мінерали (0,6%).

По всьому кар'єру граніт розбитий складною системою тріщин різного розміру, утворених як вивітрюванням, так і безумовно різними тектонічними

					КМ.ДР23.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процесами.

На протязі тривалого часу гранітне родовище піддавалося інтенсивному вивітрюванню. Через тріщинуватість вивітрювання місцями вкрило значну товщу граніту.

Умови залягання мінералу характеризуються куполоподібним підняттям. В усіх напрямках від вершини куполу можна спостерігати різке падіння гранітної покрівлі.

Макроскопічна будова родовища представлена наступним чином.

На вершині купола знаходиться жорства - сильно вивітрений каолінізований граніт з дуже слабкою механічною міцністю. Нижче залягає вивітрений граніт, який розбитий сильними тріщинами та відповідно має невелику механічну міцність. Ще нижче - вивітрений граніт з високою механічною міцністю. З глибиною ступінь тріщинуватості значно зменшується і граніт стає більш монолітним.

Мезозойські породи представлені кременистими жовтоземами, які на родовищі можна зустріти доволі не часто.

Докембрійські та мезозойські породи перекриті четвертинними породами. Всі четвертинні утворення пов'язані з так званим Риським зледенінням. Потужність цих відкладів варіює в широких межах.

1.4. Якісна характеристика корисної копалини

Корисною копалиною Давидівського родовища є свіжі та вивітрені граніти. Якість самої корисної копалини визначають її основними фізико-механічними властивостями.

Для визначення придатності кристалічних порід як сировини для виробництва бутового та щебеневого каменю були проведені фізико-механічні випробування. Фізико-механічні показники гранітів наведені в таблиці 1.2.

					КМ.ДР23.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізико-механічні властивості гранітів

Параметри породи	Свіжі кристалічні породи	Граніти зачеплені вивітрюванням
Питома вага, кг/м ³	2710-2731	2690-2720
Об'ємна маса, кг/м ³	2660-2690	2620-2680
Водопоглинання, %	0,08-0,23	0,12-0,78
Межа міцності на стиск, кг/см ² : в сухому стані	1145-1279	1051-1169
в водонасиченому стані	963-1257	861-1042
Коефіцієнт розмокання	0,85-0,94	0,73-0,91
Коефіцієнт морозостійкості після процесу заморожування:		
кратного 15 разів	-	0,78-0,86
кратного 25 разів	0,8-0,88	0,59-0,72
кратного 35 разів	0,72-0,82	0,72-0,76
кратного 50 разів	0,46-0,56	-

Результати випробувань самого щебеню, що одержаний з гранітів Давидівського родовища, наведені в таблиці 1.3.

Радіаційно-гігієнічна оцінка самих гранітів (як вивітрених так і незмінених гранітів) виконана експедицією № 49 ДГП "Кіровгеологія" за результатами 58 вимірів гамма-фону безпосередньо в кар'єрі, а також за результатами експертизи готової продукції. Активність мінералу змінюється від 17-20 до 51-62 мкр/год. Граніти Давидівського родовища за НРБ-76/87 відносять до 2-го класу будівельних матеріалів.

У кар'єрі було відібрано 7 проб для виконання гамма-спектрометричного аналізу, які показали сумарну питому активність 8-8,8 пКі/г, що відповідає першому класу будівельних матеріалів. Враховуючи, що проби для гамма-спектрометричного аналізу відбиралися не в місцях з максимальною потужністю експозиційної дози, віднесення родовища за РСН-356-91 безпосередньо до другого класу при підрахунку запасів Давидівського

					КМ.ДР23.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

родовища в ДКЗ визнається обґрунтованим та відповідно підтверджується допоміжними керновими результатами з восьми розвідувальних свердловин.

Таблиця 1.3

Фізико-механічні властивості щебеню

Види виконаних випробувань	Щебінь із гранітів незачеплених вивітрюванням	Щебінь із гранітів зачеплених вивітрюванням
Вміст лещадних зерен, %	5,1-18,6	4,3-20,3
Втрата у вазі при стиранні в полочному барабані, %	23,9-35,1	26,2-37,2
Втрата у вазі при роздавлюванні в циліндрі, %	9,8-12,4	9,4-19,4
Опір удару на копрі ПМ	95-98	51-73
Вміст глинистих і пилюватих частинок, %	0,6-0,9	0,6-2,1
Втрата у вазі після заморожування, %:		
15-кратного	5,1-18,1	10,8-19,2
25-кратного	8,2-14,2	-

1.5. Гідрогеологічна характеристика родовища

В ході геологорозвідувальних робіт були проведені гідрогеологічні дослідження родовища та прилеглої території. Вимірювалися рівні води в свердловинах, визначалася водоемність кристалічних порід шляхом відкачування води зі самих свердловин.

Гідрогеологічні умови самого Давидівського родовища досить прості, та характеризуються розвитком переважно одного водоносного горизонту, що приурочений до тріщинуватої зони безпосередньо кристалічних порід. Він залягає на глибині 26,9-31,8 м при відмітках 78,43-79,8 м. Водоносний горизонт є безнапірним, що зумовлено активною дренажною роллю самого кар'єру. Так можна відмітити, що у період розвідки 1965 року рівні води у свердловинах формувалися на відмітках 88,8-111,0 м, а вже в 1989-1992 роках спостерігалось різке зниження – до рівня дна кар'єру, до 30 метрів.

					КМ.ДР23.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В даний час приплив води в кар'єр відбувається переважно за рахунок атмосферних опадів, тоді як приплив підземних вод може досягати 20 м³/добу взимку і влітку і 70 м³/добу навесні і восени.

Розрахунок прогнозного водопритоку в кар'єр відповідно при розширенні його площі та поглибленні до +35 м показав, що водопріток в кар'єр в кінці його розробки за рахунок підземних вод та атмосферних опадів становитиме до 2050 м³/добу. Прогнозований приплив води в кар'єр при розробці горизонту +66 м становить 1200 м³/добу.

Якість води прісна, сухий залишок коливається від 200-300 до 400-600 мг/л, загальна жорсткість загалом не перевищує 7 мг-екв/л.

З метою вивчення гідрогеологічних умов родовища буріння свердловин супроводжувалося вимірюванням рівня води. Аналізуючи дані вимірювань, видно, що родовище має один водоносний горизонт, який приурочений до тріщинуватої зони кристалічних порід і частково до продуктів їх руйнування.

1.6. Характеристика запасів корисної копалини

Межі самого кар'єру визначають переважно межами запасів корисних копалин. Межі кар'єру в основному закріплені всередині по розкривним породам і гірничим уступам, за винятком східного та частини західного борту, де зовнішня межа закріплена по покрівлі, а внутрішня безпосередньо по корисній копалині (граніту).

Кар'єр планують розробляти до горизонту з умовною відміткою +35 м, відмітка поверхні, що прилягає до меж кар'єру, змінюється від 97 м до 112 м, а глибина кар'єру становить 62-76 м. Кути відкосів бортів кар'єру в кінцевому положенні становитимуть 50-65°. Розміри кар'єру: довжина 345 м, ширина 195-385 м; дно: довжина 215 м, ширина 125-215 м. Площа самого кар'єру становить 11,7 га.

Відповідно до проектної документації, розробка кар'єру буде здійснюватися в два етапи.

					КМ.ДР23.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1-й етап планується розробляти в межах існуючих меж кар'єру станом на 01.01.2021 р. вздовж розкривних порід та верхніх гірничих уступів (до +78 м). Гірничі роботи будуть проводитися на горизонтах 66, 54, 42 та відповідно 35 метрів.

Площа I черги кар'єру становить 7,5 гектарів зверху і 1,77 гектарів знизу, глибина - 61-74 метри.

Після завершення відпрацювання запасів I черги розпочнеться виймання розкривних порід та видобуток граніту на II черзі кар'єру до південної та західної меж розвідувальної площі родовища.

Балансові запаси Давидівського родовища гранітів затверджені Державною комісією України по геології і використанню надр станом на 1 січня 1995 року в обсязі 3652 тис. м³. Залишок балансових запасів станом на 01.01.2020 р., згідно з довідкою ПП "Давидівський гранітний кар'єр", становить 3586 тис. м³. Динаміка балансових запасів за 2005-2020 роки наведена в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Балансові запаси

Категорія запасів	Затверджені запаси на 01.01.2005 р., тис.м ³	Балансові запаси на 01.01.2015 р. тис.м ³	Виробіток у 2017 р. тис.м ³	Балансові запаси на 01.01.2017 р. тис.м ³	Балансові запаси на 01.01.2020 р. тис.м ³
<i>B</i>	928	885	12	874	862
<i>C₁</i>	2724	2724	-	2724	2724
<i>B+C₁</i>	3652	3609	12	3598	3586

Промислові запаси в межах проектного кар'єру, як і балансові, підраховані до горизонту +35 м. Підрахунок промислових запасів враховує втрати у бортах кар'єру. Експлуатаційні втрати при транспортуванні гірничої маси прийняті на рівні 0,3% відповідно до норм. Ці втрати враховуються при

					КМ.ДР23.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розрахунку продуктивності самого кар'єру. Результати підрахунку промислових запасів наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Промислові запаси

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	Балансові запаси на 01.01.2020 р.	тис. м ³	3586
2	Втрати в бортах кар'єру	тис. м ³	576*
3	Промислові запаси, усього	тис. м ³	3010
4	У тому числі: I черга	тис. м ³	1193
	II черга	тис. м ³	1817*

* підлягають уточненню при розробці проекту відробітку II черги кар'єру.

Беручи до уваги доволі високу рентабельністю кар'єру, значну виробничу потужністю 50 тис. м³ та економічною доцільністю розробки запасів Давидівського родовища гранітів, проектом передбачено переведення цих запасів з позабалансових на балансові. Тому необхідно передбачити можливість розширення родовища.

Збільшення запасів родовища обмежене через збільшення потужності розкривних порід у західному, південному та східному напрямках, а в північному – руслом річки Лісна. Крім того, Давидівське родовище розташоване в зеленій зоні Житомирського лісництва, що також перешкоджає подальшій розробці кар'єру.

					КМ.ДР23.08.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні положення

Виробнича потужність Давидівського кар'єру максимально складає 50 тис. м³. Площа гірничого відводу становить 11,6 га. Площа земельного відводу - 12,07 га, в тому числі 7,5 га для розробки кар'єру та 2,57 га для розміщення дробильно-сортувальної фабрики та проммайданчика.

Відповідно до завдання на проектування, режим роботи кар'єру - цілодобовий, п'ять днів на тиждень з двома вихідними, дві зміни на добу по 8 годин кожна. Кількість робочих днів на рік – 252. Календарний фонд робочого часу приблизно 4200 годин.

Враховуючи невеликі обсяги розкривних порід, режим розкривних робіт є сезонним. Сезон розкривних робіт триває 9 місяців. Взимку розкривні роботи не проводяться.

Термін експлуатації кар'єру з урахуванням розробки та видобутку становить 65 років, у тому числі 25 років для першої черги.

Вскришні роботи проводяться при розробці другої черги кар'єру протягом 10 років експлуатації із середньорічним обсягом розкривних порід 23 тис. куб. м. Кількість робочих змін на рік становитиме 190 за існуючого режиму управління розкривними породами. Середня змінна продуктивність кар'єру – 12,1 тис. кубометрів.

Висота гірничого уступу - 12 метрів. Видобуток планується вести на таких горизонтах 90, 78, 66, 54, 42 і 35 метрів.

У період з 2016 по 2022 рік видобуток планувалося здійснювати в межах затвердженого гірничого відводу з річним обсягом видобутку граніту 30 тис. м³. За даний період планувалося доопрацювати запаси на висоті +78 м і прокласти тимчасову в'їзну траншею до горизонту +66 м.

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Гірничо-технологічна частина		
Студент		Скрицька Т.Р.					
К. розділу		Луцько А.О.					
Керівник		Луцько А.О.					
Н. кантр.		Криворучко А.О.					
В.зав. каф.		Шляпак В.О.					
					Літ.	Арк.	Архив
						1	13
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27		

2.2. Режим роботи та продуктивність кар'єра

Зміна і годинна продуктивність Давидівського кар'єру по видобуванню щебеню приведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Зміна і годинна продуктивність кар'єру по видобутку

Найменування	Кількість
Річне видобування граніту, тис.м³	51,6
Кількість робочих днів в рік	251
Кількість робочих змін на рік	502
Кількість робочих годин роботи кар'єру на рік	4020
Змінна продуктивність кар'єру, м³	110,4
Година продуктивність кар'єру, м³	13,2

Графік гірничих робіт розрахований на період розробки першої черги кар'єру (25 років), включаючи період з 2016 по 2021 рік з розбивкою по роках, а потім по п'ятирічних періодах. Гірничі роботи проводяться переважно на одному горизонті протягом року. Нижній гірничий уступ розкривається до тих пір, поки не буде відпрацьований верхній уступ. Результати розрахунків обсягів видобутку за горизонтами наведені в таблиці 2.2.

Запаси другої черги кар'єру мають бути розроблені протягом 40 років після розробки першої черги.

Таблиця 2.2

Об'єми видобутку по горизонтах (І черга)

Роки експлуатації	Об'єми видобутку по горизонтах, тис.м³					
	+78	+66	+54	+42	+35	Разом
2005	7	13,06	-	-	-	20,06
2006	-	30,09	-	-	-	30,09
2007	-	40,12	-	-	-	40,12
2008	-	50,15	-	-	-	50,15
2009	-	50,15	-	-	-	50,15
2010-2014	-	250,75			-	250,75
2015-2019	-	8,68	242,07	-	-	250,75
2020-2024	-	-	104,93	145,82	-	250,75
2025-2029	-	-	-	121,18	129	250,18
Всього	7	443	347	267	129	1193

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Система розробки

Розкривні роботи виконуються з використанням гірничотранспортної системи із зовнішнім відвалоутворенням за межами самого кар'єру.

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

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

Для транспортування корисних копалин та розкривних порід використовуватиметься автотранспорт.

Проектом передбачено

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

2. М'який розкрив знімають одноківшевим екскаватором з навантаженням в автосамоскиди та вивезенням порід у зовнішні відвали.

3. Розробку скельних розкривних порід та кори вивітрювання гранітів здійснюють буровибуховим способом з використанням методу

зарядів з подальшим навантаженням підірваних порід екскаватором в автосамоскиди та вивезенням на зовнішні відвали.

4. Корисні копалини розробляються буровибуховими роботами з подальшим навантаженням екскаватором в автосамоскиди і вивезенням в

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

приймальний бункер дробильно-сортувальної фабрики.

Висота гірничого уступу становить 12 метрів. Видобуток планується здійснювати на таких горизонтах: 90, 78, 66, 54, 42 і 35 м.

Виробнича потужність Давидівського кар'єру до 50 тис. м3. Гірничий відвід займає 11,3 га. Площа земельного відводу становить 10,07 га, з них 7,5 га - під розробку кар'єру, 2,57 га - під дробильно-сортувальну фабрику та проммайданчик.

Термін експлуатації кар'єру, з урахуванням розробки та видобутку, становить 65 років, у тому числі 25 років для першої черги.

Розкривні роботи проводяться під час розробки другої черги кар'єру протягом 10 років експлуатації із середньорічним обсягом розкривних порід 23 тис. кубометрів. Кількість робочих змін на рік становитиме 190 за існуючого режиму управління розкривними породами. Середня змінна продуктивність кар'єру – 1,1 тис. кубометрів.

2.4. Розкривні роботи

Породир розкриву представлені переважно каолінізованими пісками. Породи класифікуються як І-Р категорія за складністю виймання. Середня потужність розкривних порід становить 6,3 метра.

Під час розробки першої черги кар'єру розкривні роботи не проводяться, оскільки розкривні породи були вивезені в попередні роки. Середньорічний обсяг розкривних робіт становитиме 23 тис. кубометрів. Розкривні породи будуть розроблятися одним уступом висотою до 10 м за допомогою екскаватора ЕКГ-4,6. Кути укосів розкривних порід складають 60° робочий і 40° неробочий.

Транспортування до розкривних порід здійснюється автомобільним транспортом.

Розчищення гірського покриву та робочих зон буде здійснюватися бульдозером Т-130.

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наразі гірничі роботи на розкривних породах і верхніх гірничих уступах до +78 м на існуючому кар'єрі досягли меж існуючого земельного відводу.

Розміри виробленого простору на дні кар'єру на відмітці +78 м становлять 240 м із заходу на схід, 220 м з півночі на південь, а площа на дні становить близько 50 тис. м². Параметри виробленого простору дозволяють розкрити і відпрацювати гірничі горизонти, що залягають нижче, до позначки +35 м в межах існуючого земельного відводу.

На 2023 розкривні роботи не заплановані.

2.5. Видобувні роботи

Корисну копалину розпушують за допомогою буріння та вибухових робіт з використанням методу свердловинних зарядів. Самі свердловини вертикальні, їх діаметр складає 115 мм. Свердловини буряться ударно-обертальними буровими установками типу НКР-100. Буріння свердловин для переробки негабариту та підшви виконують ручними перфораторами типу ПП-36. Стиснене повітря для бурових установок і перфораторів подається пересувними компресорними станціями. Бурові роботи виконуються власними силами. Підривні роботи виконує підрядна організація - дільниця №4 ДП "Західукрвибхпром". Свердловини підриваються коротким детонуючим шнуром та електродетонаторами. В якості вибухових речовин використовують грамоніт та амоніт.

Обсяги розпушення корисної копалини наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Об'єми підривних робіт

№ п/п	Найменування	Об'єм, м ³	
		річний	добовий
1.	Об'єм гранітів, які підлягають розпушенню методом свердловинного заряду	50280	201,8
2.	Дроблення негабаритів (до 7 %)	7421,6	31,19

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні розрахункові параметри буро-підривних робіт було прийнято з врахуванням фактичних даних роботи кар'єру і наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Параметри буровибухових робіт

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Показники
1.	Висота уступу	м	12,0
2.	Діаметр свердловини	мм	115
3.	Глибина свердловини	м	13,4
4.	Розрахункова лінія опору по підосві	м	3,1
5.	Відстань між рядами свердловин	м	3,5
6.	Відстань між свердловинами в ряді	м	3,5
7.	Питома витрата ВР на 1 м ³	кг/м ³	0,84
8.	Маса заряду однієї свердловини	кг	92,0
9.	Вихід породи від вибуху однієї свердловини	м ³	109,6
10.	Вихід гірської маси з 1 пог. м свердловини	м ³ /м	8,10

Обсяг свердловин, пробурених для виконання річного обсягу робіт, становить 6198 кубометрів. Згідно з даними кар'єру, змінна продуктивність бурової установки НКР-100 становить 15 м³, а добова продуктивність при роботі в дві зміни - 32 м³. Сумарний річний фонд часу на процес буріння (за мінусом днів ремонту) становить 186 дні.

Річна продуктивність бурової установки – 5468 погонних метрів. Необхідна кількість бурових установок для виконання річного обсягу робіт - 1,14 шт.

Таким чином, бурова установка НКР-100 не забезпечить річне видобування граніту в 50 тис. м³ навіть при двозмінній роботі. Необхідно буде придбати другу бурову установку.

Свердловини підриваються послідовно один раз на місяць. Для забезпечення місячного обсягу видобування 4192 м³ необхідно пробурити щонайменше 38 свердловин.

Свердловини розташовані в чотири ряди у вигляді квадратної сітки. Загальна кількість вибухівки, що використовується для підриву серії з 38

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свердловин, становитиме 3534 кг. Заряджання та проходка свердловин здійснюється вручну.

При проведенні вибухових робіт обов'язково керуються "Типовим проектом на проведення буровибухових робіт методом свердловинних зарядів на Давидівському кар'єрі", що розроблений ДП "Західукрвибухпром" та "Висновком про сейсмічний вплив вибухів, проведених на Давидівському кар'єрі" Дніпропетровського гірничого інституту від 22.03.95

За даними кар'єру, вихід негабариту становить 15% від загального обсягу підірваної гірничої маси. Негабаритну породу розпушують методом дрібномасштабних кар'єрів. Шпури бурять перфораторами типу ПП-36.

Заряди підриваються електродетонаторами.

Вибухова речовина - амоніт. Джерело струму – підривна машина. Заряджання і підривання негабаритних зарядів здійснюють в спеціально відведений час.

Розрахунок показників буровибухових робіт з переробки негабариту наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Об'єми робіт по ліквідації негабаритів

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Показники
1.	Вихід негабаритів (більше 500 мм)	%	16
2.	Об'єм негабаритів: у рік	м	7522,8
	на добу	м ³	31,19
3.	Витрата буріння на 100 м ³	п.м	69,1
4.	Об'єм буріння на добу	п.м	22
5.	Продуктивність перфоратора в зміну	п.м	21
6.	Необхідна кількість перфоратор-змін на добу	шт	1,06
7.	Число змін буріння на добу	змін	1
8.	Кількість перфораторів: робочих	шт	3
	інвентарних	шт	4
9.	Питома витрата вибухової речовини	кг/м	0,33

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Споживачами стислого повітря на видобувних роботах є бурові верстати НКР-100 і перфатори ПП-36. Для живлення їх приймаються пересувні компресорні станції.

Перелік потрібного гірничотransпортного устаткування для забезпечення річного видобутку 50 тис.м³ на I черзі кар'єру приведений в табл.2.6.

Крім того, для допоміжних робіт (пристрій земляних гребель і канал для відведення поверхневих і кар'єрних вод та ін.) потрібно буде придбати додатково екскаватор з ковшем 1-1,5 м³ і бульдозер.

Таблиця 2.6

Перелік гірничотransпортного устаткування

Найменування устаткування	Кількість, шт.
1. Екскаватор ЕКГ-4,6	1
2. Автосамоскиди КрАЗ-256Б	3
3. Бульдозер Т-130	1
4. Буровий верстат НКР-100	2
5. Перфатори ГШ36	2
6. Компресорна станція пересувна ДК-9	2
7. Компресорна станція пересувна ПЖС-5	1

За класифікацією СНиП мінерал належить до IX групи гірських порід, а за складністю виймання - до IV категорії. Граніти перезволожені. Води мають ґрунтово-тріщинну природу.

Висота гірничого уступу відповідно до наявних фізико-механічних властивостей порід корисної копалини, робочих параметрів навантажувальної техніки (екскаватор ЕКГ-4,6), виду транспорту (автотранспорт) та правил техніки безпеки (ДНАОП 12.11-1.01-94) становить 12,0 м.

За потужністю корисна копалина поділяється на 6 робочих горизонтів, виходячи з наявної висоти уступу в 12,0 м та з урахуванням існуючих відміток відпрацьованих горизонтів:

+90 м - відпрацьований на ділянці першої черги;

+78 м - висота уступу 12 м;

+66 м - висота уступу 12 м;

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

+54 м - висота уступу 12 м;

+42 м - висота уступу 12 м;

+35 м - висота уступу 7 м.

Ширина проходки екскаватора через підірваний гірський масив становить 15,1 м; ширина буро-вибухової проходки через корисну копалину, відповідно до прийнятої схеми розташування свердловин (4 ряди), - 12,0 м. Кути укосів гірничих виробок становлять 80° для робочих і 70° для неробочих уступів.

Змінна продуктивність екскаватора ЕКГ-4,6 на видобувних роботах при навантаженні гірничої маси в автосамоскиди типу КрАЗ-256Б становить 1660 м³, а з урахуванням ступеня зносу екскаватора ($K = 0,67$) - 1092 м³/зміну.

Кількість робочих змін одного екскаватора ЕКГ-4,6 на рік при прийнятому режимі експлуатації з урахуванням всіх видів ремонтів складе 396.

Розрахункова кількість екскаваторів, при коефіцієнті використання часу 0,86 і коефіцієнті нерівномірності гірничої маси 1,15 для автомобільного транспорту, складе 0,15 шт.

Таким чином, один екскаватор ЕКГ-4,6 забезпечує видобування річного обсягу корисної копалини.

Для навантаження річного обсягу потрібно 58 машино-змін.

2.6. Осушення кар'єрного поля

Згідно з технічним завданням на проектування кар'єрного водовідливу, на момент відкриття кар'єру відмітка горизонту становить +66 м, середньодобовий приплив води - 1200 м, а відмітка горизонту - 36 м.

Насосна станція існуючої водовідливної системи обладнана одним насосним агрегатом 1Д315-50 продуктивністю 315 м³/год, напором 50 м і електродвигуном потужністю 75 кВт.

Відповідно до п. 468 "Правил безпеки при відкритих гірничих роботах" необхідна наявність резервного насосного агрегату.

У зв'язку з вищезазначеним, проектом передбачено встановлення

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

другого рівноцінного насосу марки 1ДЗ15-50.

Вода в зумпф подається по двох трубопроводах діаметром 165 мм. Управління самими насосними агрегатами здійснюється вручну на місці, передбачено вибір насосу (робочий чи резервний).

Джерелом водопостачання кар'єру є ґрунтові води та змішаний стік. Дебіт свердловин поблизу родовища коливається від 1-4 до 14-21 м³/год, що не становить ризику затоплення самого кар'єру ґрунтовими водами.

Рівень ґрунтових вод коливається сезонно. Спостерігається два підйоми рівня води: великий (весняний) на 0,45-0,95 м і менший (осінній) на 0,25-0,65 м.

Після дощів рівень піднімається за 5-10 днів, залежно від інтенсивності опадів.

За ступенем обводненості Давидівське родовище можна віднести до слабообводнених з відносно сприятливими гідрогеологічними умовами.

Приплив води до самого кар'єру (з урахуванням атмосферних опадів) становить 600 м³/добу навесні, 480 м³/добу влітку і 350 м³/добу взимку.

2.7. Відвальні роботи

Породи розкриву транспортують до внутрішніх відвалів через рампи, які існують в кінці першого етапу видобутку. Відсипання відвалу рекомендується починати з берми на відмітці +55 м північного стаціонарного борту кар'єру.

Загальний об'єм порід розкриву, що підлягають відсипанню під час експлуатації другої черги кар'єру, становитиме 230 тис. кубометрів, у тому числі приблизно 5,1 тис. кубометрів родючого ґрунту. Розкриті породи переробляються вибірково і використовуються для рекультивації порушених територій. Частина порід розкриву (приблизно 5 тис. кубометрів) може бути використана для облицювання відстійника води та будівництва водозахисних дамб. Залишкова розкривна порода (близько 221 тис. кубометрів) розміщують у виробленому просторі самого кар'єру. Відвали засипаються в один шар

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

висотою до 20 м, починаючи від бровки на відмітці +54 м в районі північного неробочого борту кар'єру. У складі порід, що відсипаються, переважають каолінізовані піски.

Кут укосу відвалу становить 35°. Для забезпечення стійкості відвалів необхідно вжити заходів щодо відведення поверхневих і ґрунтових вод з дна відвалів, що відсипаються, у водозбірник, розташований на відмітці +35 на південно-західному краю кар'єру. Розкривні породи будуть вийматися екскаватором Е-2503 з навантаженням в самоскиди і транспортуванням по існуючих пандусах в кінці Етапу І. Середня відстань транспортування становить 0,7 км. Відсипання здійснюється за допомогою бульдозера. Середньорічний обсяг розкривних порід, що розміщуються у відвалі, становить 23 тис. кубометрів.

У разі необхідності, згідно з технологією видобутку, для розміщення частини розкривних порід може бути використана резервна ділянка площею близько 0,42 га, що розташована на лівому березі річки Лісна поблизу проммайданчика кар'єру. При заповненні відвалу до висоти 5 м його місткість становитиме близько 17 тис. кубометрів.

2.8. Рекультивація земель

За час експлуатації Давидівського кар'єру гірничими роботами порушено близько 7,5 га неораних земель. Розкривні породи були укладені в зовнішні відвали уздовж р. Лісна і рекультивовані під лісонасадження.

Під час експлуатації Давидівського гранітного кар'єру безпосередньо гірничими роботами було порушено приблизно 7,8 га необроблюваних земель. Породні породи були розміщені у зовнішніх відвалах вздовж річки Лісна та рекультивовані для лісовідновлення.

На сьогодні гірничі роботи на розкривних породах і верхніх гірничих уступах вийшли на межі затвердженого землевідводу. Надалі, під час розробки першої черги кар'єру (протягом 25 років), видобувні роботи будуть

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проводитися в межах контуру існуючого кар'єру шляхом його поглиблення до висоти 35 метрів без додаткового відведення земельних ділянок. У найближчі роки розробка другої черги кар'єру потребуватиме вилучення близько 4 га лісових земель. При цьому майже весь обсяг розкривних порід буде розміщено у виробленому просторі кар'єру. Після завершення видобутку та припинення відкачування води у кар'єрі буде сформовано водосховище. Схили розкривних порід будуть рекультивовані для лісовідновлення. Родючий шар ґрунту в обсязі 4,6 тис. кубометрів буде знято для рекультивації порушених територій поблизу промислового майданчика кар'єру.

Технічні умови на розробку проекту рекультивації земель, порушених гірничими роботами під час експлуатації родовища, які розташовані на землях сільської ради.

Згідно з технічними умовами, технічна рекультивація повинна бути проведена з урахуванням використання відпрацьованого простору під ставок з насадженнями чагарників на схилах кар'єру. Затоплення кар'єру дозволяється тільки після його повної розробки. Після завершення гірничих робіт у кар'єрі головні водовідливні насосні установки демонтуються, а порожній простір заповнюється водою. Орієнтовний добовий приплив води з урахуванням атмосферних опадів становитиме приблизно 2100 м³/добу. Заповнення кар'єру до проектного рівня води з урахуванням об'єму пустотного простору відбудеться приблизно через 14-16 років.

Для забезпечення водообміну в утвореній водоймі відпрацьований простір з'єднують з річкою підвідними та відвідними канавами.

Відпрацьовані відкоси бортів кар'єру рекультивують для посадки чагарників, при цьому на викладені відкоси наноситься ґрунтово-рослинний шар і висаджуються багаторічні трави і чагарники.

Рекультивацію територій під відвалами розкривних порід планується провести у два етапи.

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перший етап передбачає технічну рекультивацію поверхні відвалів, другий - біологічну.

Етап І. Технічна рекультивація проводиться з метою отримання поверхні, що забезпечує нормальну і безпечну роботу техніки та умови для росту лісових насаджень.

На першому етапі виконуються наступні види робіт:

- планування поверхні відвалу;
- нанесення на сплановану поверхню родючих ґрунтів, які доставляються зі складу родючих ґрунтів самоскидом КраЗ-256Б.

Родючі ґрунти переміщують по поверхні відвалу бульдозером Т-100 на відстань 10 метрів.

Середня товщина родючого шару ґрунту становить 0,7 м.

- Планування поверхні здійснюється механізованим способом. Планована поверхня має ухил у західному напрямку для забезпечення стоку атмосферних опадів.

ІІ етап. Біологічна рекультивація є завершальним етапом відновлення порушених територій.

У цей період проводяться наступні види робіт:

- оранка, дискування та боронування рекультивованих ділянок
- внесення мінеральних добрив з розрахунку 11 центнерів на 1 га
- укріплення схилів шляхом посіву насіння трав багаторічних культур з розрахунку 26 кг на 1 га. Витрата насіння - 7,4 кг. Роботи виконують вручну;
- посадка саджанців дерев з розрахунку 3640 шт. на 1 га. Витрата саджанців 5410 шт. відстань між рядами саджанців – 2 м. відстань між саджанцями в ряду – 1,5 м;
- висадка саджанців дикорослих чагарників з розрахунку 2440 шт. на 1 га. Витрата саджанців чагарників 3640 шт. саджанці чагарників висаджуються між деревами в ряд.

					КМ.ДР23.08.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Топографо-геодезична вивченість району родовища

Давидівське родовище гранітів розташоване за 0,6 км на південний схід від села Давидівка та за 17 км на захід від міста Житомир.

Родовище знаходиться в межах аркуша карти М-35-58-Г та має такі географічні координати: 50°16' північної широти, 28°30' східної довготи.

Система координат в межах родовища умовна. Система висот - Балтійська.

Геодезична опорна мережа на підприємстві створювалася в міру розвитку підприємства та представлена аналітичною мережею другого розряду та геометричним нівелюванням четвертого класу.

Основою для створення опорної мережі послужили пункти, закладені експедицією № 243 підприємства № 13 Головного управління геодезії і картографії при Раді Міністрів СРСР.

Обстеження об'єкта проводилося на 9 пунктах геодезичної та нівелірної мережі. Серед них:

- пункти ДГМ - 1;
- пунктів нівелірної мережі - 8;

Польові роботи з обстеження геодезичних пунктів включали пошук пунктів на місцевості та встановлення їх наявності. Обстеження проводились відповідно до "Інструкції з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України" Державного комітету України з питань геодезії та картографії № 23 від 29.02.2010 р.

Дані про опорну мережу самого кар'єру представлені в таблиці 3.1.

					КМ.ДР23.08.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Скрицька Т.Р.			Геодезичне забезпечення підприємства	Літ.	Арк.
К. розділу		Луньов А.О.					1
Керівник		Луньов А.О.					15
Н. контр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицимба», гр.ІГ-27	
В.зав. каф.		Шлапак В.О.					

Каталог координат пунктів опорної мережі

Номер точок	Спосіб закріплення точки	Координати		
		X	Y	Z
Репер № 1	Центр I типу, ґрунтовий репер, зовнішній знак металева чотирьохгранна піраміда	10000,00	10000,00	100,00
Репер № 2	Центр 5 типу ґрунтовий репер	9960,00	10000,00	102,62
Репер № 3	Дерев'яний стовпчик з металевим стержнем з хрестовиною внизу	9822,30	9930,72	109,72
Репер № 4	Центр 5 типу ґрунтовий репер	9625,04	9785,18	103,00
Репер № 5	Дерев'яний стовпчик з металевим стержнем з хрестовиною внизу	9877,47	9553,60	100,34
Репер № 6	Дерев'яний стовпчик з металевим стержнем з хрестовиною внизу	9975,80	9653,20	104,70
Р-1	Дерев'яний стовпчик з металевим стержнем з хрестовиною внизу	10034,70	9697,60	105,43
Репер № 7	Дерев'яний стовпчик з металевим стержнем з хрестовиною внизу	10042,11	9764,17	105,01
Р-3	Дерев'яний стовпчик з металевим стержнем з хрестовиною внизу	10019,30	9885,60	107,89

Рекогносцировка сторін безпосередньо лінійно-кутової мережі проводилася з дотриманням вимог, що забезпечують стійкість та довготривале збереження самих маркшейдерсько-геодезичних знаків.

Безпосередньо лінійно-кутова мережа побудована по території самого Давидівського кар'єру, вздовж доріг місцевого значення, які заросли чагарниками, що призвело до певних труднощів при рекогносцировці та під час проведення робіт.

На родовищі була створена полігонометрична мережа. Загалом полігонометричні мережі 4 класу, 1 і 2 розрядів створюють у вигляді окремих ходів або систем ходів. Окремий полігон повинен базуватися на двох вихідних пунктах. У вихідних пунктах вимірюють суміжні кути.

Планово-висотна геодезична мережа була створена по мірі розвитку самого підприємства на Давидівському кар'єрі, представлено у вигляді 4 пунктів полігонометрії 2 класу (рисунку 3.1) та нівелювання IV класу.

Пункти полігонометрії закріплені на місцевості відповідно до "Інструкції про типи центрів геодезичних пунктів" ГКНТТА-2.01.02.-01.-93 Київського

					КМ.ДР23.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ГУГКК. Креслення центрів показані на рисунку 3.2.

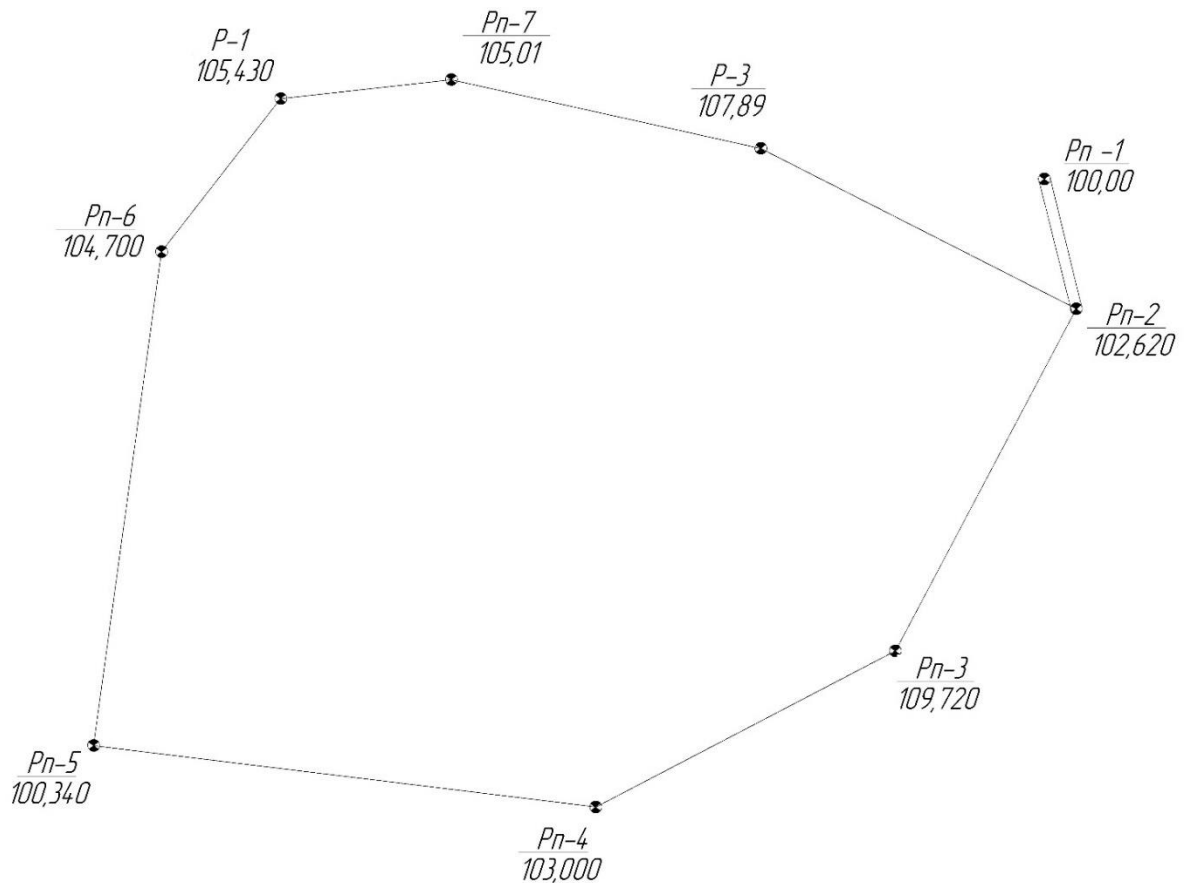
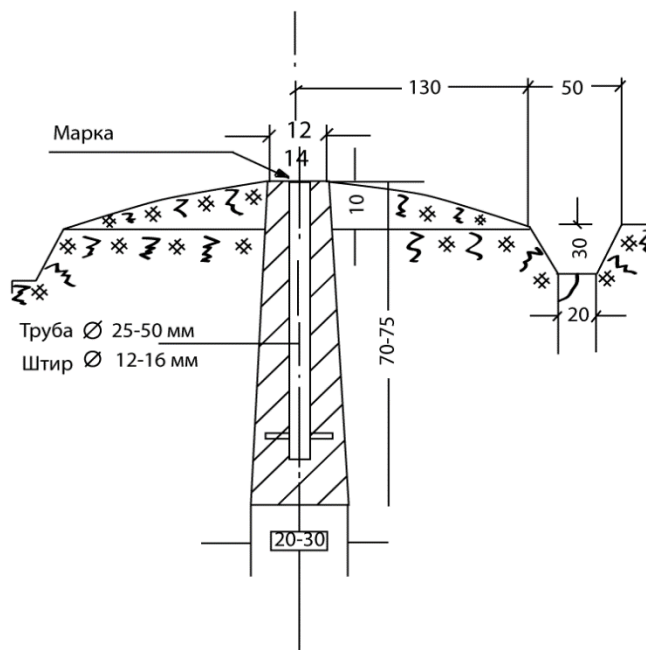


Рис. 3.1. Схема опорної мережі Давидівського кар'єру

ТИП У-15Н



ТИП 143

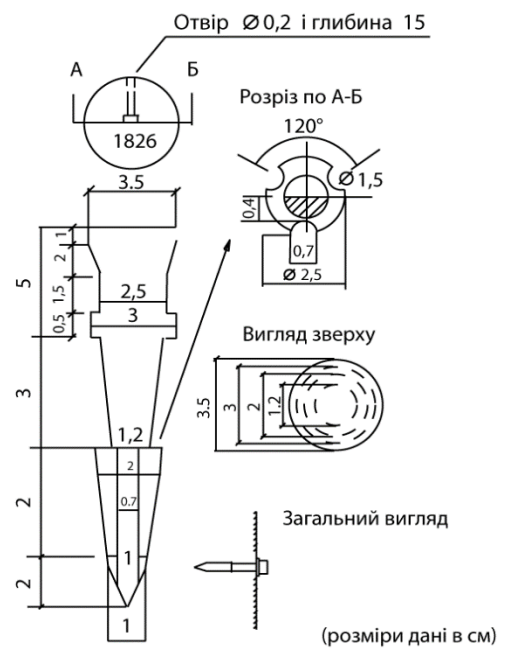


Рис 3.2. Типи центрів для закріплення точок опорної мережі Давидівського кар'єру

					КМ.ДР23.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Характеристика висотного геодезичного обґрунтування

Нівелювання IV класу використовується для здійснення подальшого згущення самої нівелірної мережі та відповідно є безпосереднім висотним обґрунтуванням самих топографічних зйомок. Для забезпечення висотної геодезичної основи для подальшого топографічного знімання проектом передбачено виконання нівелювання IV класу вздовж ходів полігонометрії 4 класу. Нівелювання IV класу виконують нівелірами з трубним збільшенням не менше 25х, ціною поділки нівеліра не більше 25" (а контактного - не більше 30") на 2 мм та нівелірами з самоустановлюваною візирною лінією (наприклад Н-ЗКЛ, Ni-025).

Для нівелювання використовували нівелір Н-ЗКЛ та складні 3-метрові нівелірні рейки.

Густота висотної реперної мережі повинна бути: при зйомці в масштабі 1:5000 - не менше одного репера на 10-15 км², при зйомці в масштабі 1:2000 для незабудованих територій - не менше одного репера на 5-7 км, забудованих і забудованих територій - не менше одного репера на

збудованих і забудованих територій - не менше одного повторення на 5 км².

По пунктах опорної мережі прокладено нівелірний хід IV класу.

Різниця між чорною і червоною сторонами рейки не перевищувала 5 мм. При прокладанні нівелірного ходу вимірювалися відстані від нівеліра до рейок. Нерівності сторін не перевищували 5 м, а їх накопичення вздовж ділянки - 10 м.

Допустима нерівність траси розраховувалася за формулою:

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

де L – довжина хода, вимірюють в км.

$$f_{\text{дон}} = \pm 20\sqrt{2,4} = 32\text{мм.}$$

При нівелюванні IV класу лінії прокладаються в одному напрямку.

					КМ.ДР23.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Довжина ліній не повинна перевищувати 8 км на забудованих територіях і 12 км на незабудованих територіях. Перед початком польових робіт виконуються польові перевірки і дослідження нівелірів і рейок.

Для нівелювання IV класу використовують триметрові двосторонні рейки з шаховою шкалою. Відліки на чорній та червоній сторонах рейки знімають по середній нитці. Для визначення відстані від нівеліру до рейки відлік по нитці відраховують на чорній стороні рейки. Нівелірна мережа IV класу на Давидівському гранітному кар'єрі складається з трьох замкнутих ходів. Нівелюванням були охоплені всі пункти полігонометрії. Початковою точкою ходу слугував Рп-1.

Нівелювання виконувалося нівеліром Н-3К і триметровими рейками відповідно з сантиметровими поділками РН-3. Відліки знімалися з чорної та червоної сторони рейки. Перед початком робіт було проведено дослідження нівеліра, в ході якого були визначені

- коефіцієнт далекоміра: 100
- похибка встановлення візирної лінії на 80м: 0,5 мм.

В результаті порівняння рейок були отримані наступні результати (таблиця 3.2)

Таблиця 3.2

Результати виконання компарування рейок

№ п/п	Найменування	Рейка №1		Рейка №2	
		Чорна сторона	Червона сторона	Чорна сторона	Червона сторона
1	Середня довжина 1 метра рейки	999,993	999,840	999,910	999,940
2	Максимальна похибка дециметрових поділок рейок	- 0,18	- 0,28	- 0,22	0,09
3	Різниця висот нулів	0,5	0,3	0,5	0,3

Поправки на середню довжину в 1 метр не враховувалися.

Під час камеральної обробки нівелірних матеріалів були виконані наступні процеси:

- а) перевірка нівелірних журналів та внесення поправок за

					КМ.ДР23.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

неправильну довжину метра пари рейок до надлишків;

б) складання переліків перевищень;

в) вирівнювання висот вузлових точок;

г) нівелювання окремих ліній та обчислення висот точок;

д) оцінка якості нівелювання.

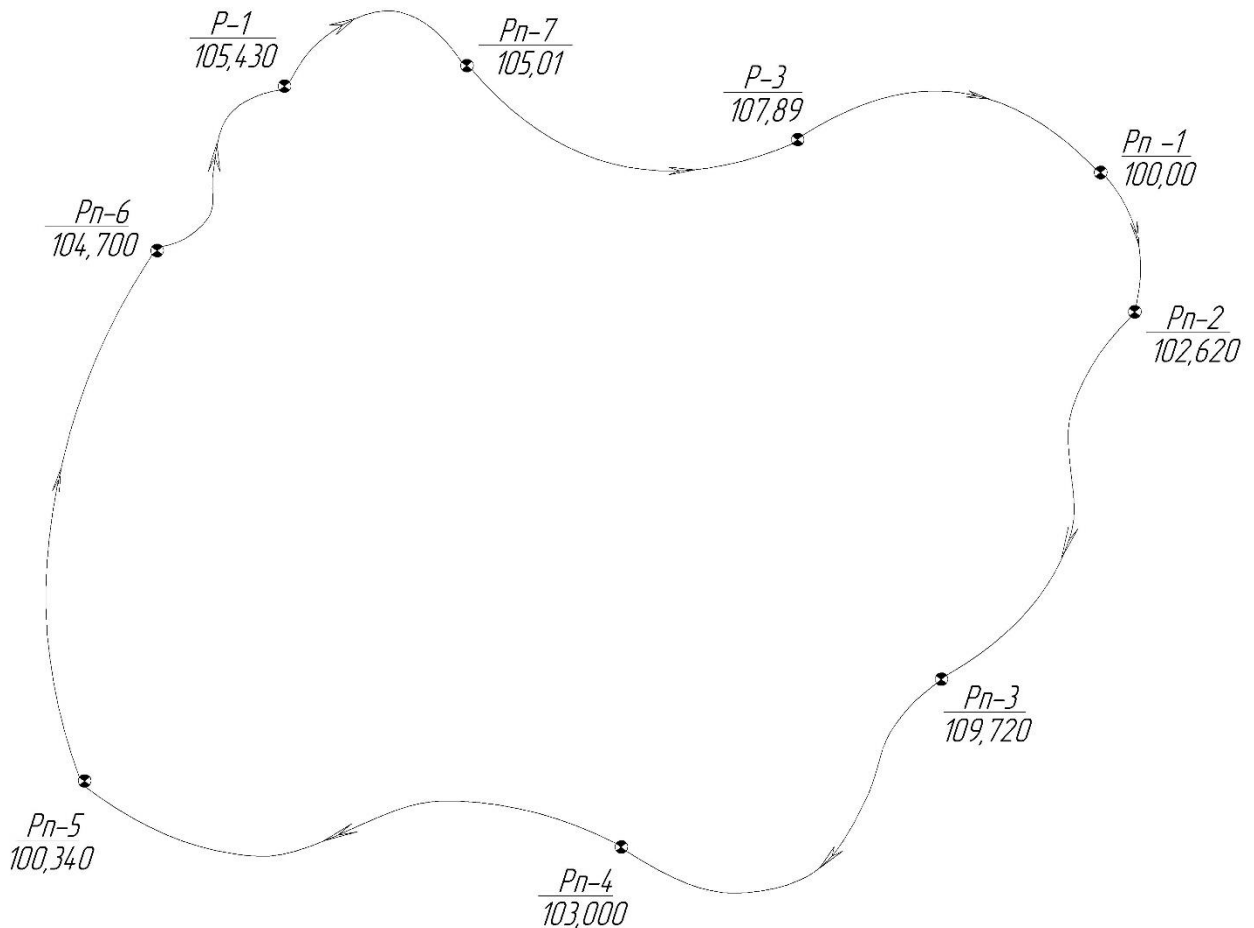


Рис. 3.3. Схема нівелювання IV класу в межах пунктів полігонометрії
Давидівського кар'єру

Рівняння системи ліній з двома вузлами виконано методом послідовних наближень. Ваги ліній P визначалися як величини, обернено пропорційні довжинам ходів L . Точність результатів рівняння розраховувалася за формулою:

$$\mu = \pm \frac{\sqrt{[p \cdot v^2]}}{\sqrt{z - u}} \quad (3.7)$$

					КМ.ДР23.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: P – вага лінії: $P = \frac{10}{L}$;

v – нев'язка по лінії;

z – кількість ліній в системі;

u – кількість вузлових точок;

L – довжина самих ліній в км.

Ходи в системі і одиночні ходи урівнювалися шляхом розподілення між перевищеннями отриманої нев'язки пропорційно для секцій. Нев'язка по ходу обчислювалася за формулою:

$$v = \Sigma h - (H_k - H_n), \quad (3.2)$$

де: Σh – сума перевищень по лінії;

H_k ; H_n – значення висот над рівнем моря початкового і кінцевого пункту в лінії. Результати урівнювання приведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Зрівнювання перевищень

Номер пункту	Кількість штативів	Виміряне перевищення, м	Поправка	Урівняні перевищення, мм	Урівняні відмітки, мм
Rp-1					100,00
	2	2,615	0,005	2,620	
Rp-2					102,620
	4	7,095	0,005	7,100	
Rp-3					109,720
	4	-6,725	0,005	-6,720	
Rp-4					103,000
	3	-0,345	0,005	-0,340	
Rp-5					100,340
	2	4,355	0,005	4,360	
Rp-6					104,700
	2	0,725	0,005	0,730	
P-1					105,43
	2	-0,425	0,005	-0,420	
Rp-7					105,01
	2	2,875	0,005	2,88	
P-3					107,89
	2	-7,895	0,005	-7,89	
Rp-7					100,00

Відмітки точок віднесені до вершини стрижнів у верхній частині знаків.

Топографічна зйомка масштабу 1:1000 виконувалася методом наземної тахеометричної зйомки з пунктів створеної геодезичної мережі.

Зйомка виконувалась теодолітом 2Т5К та світловіддалеміром. Контрольні вимірювання виконувалися 20-метровою сталевую рулеткою.

Польові роботи з топографічної зйомки масштабу 1:1000 для визначення обсягів гірничих робіт завершено станом на 25 березня 2023 року.

Журнал обчислення координат точок замкнутого теодолітного ходу

Клас мережі: полігонометрія 1 розряду

Лінії вимірювались світлодалекоміром

Кількість вихідних пунктів: 2

Кількість вузлових пунктів: 0

Кількість ходів: 1

Назва пункту	Виміряні кути	Поправка	Дирекційний кут	Виміряні довжини ліній	Поправка, мм	Врівноважені лінії	Прирости координат		Координати пунктів	
							x	y	x	y
Рп.6			87 23 32,8							
Рп.7	252 29 42,0	0,4							7743,000	8275,000
Рп.8	171 32 15,0	-1,6	159 53 15,2	276,228	-0,5	276,227	-259,383	94,985	7483,617	8369,985
Рп.9	255 46 35,0	-4,0	151 25 28,6	345,944	-1,4	345,943	-303,803	165,469	7179,814	8535,454
Рп.10	278 16 24,0	-4,8	227 11 59,6	250,38	5,3	250,385	-170,122	-183,715	7009,692	8351,739
Рп.1	53 29 20,0	-2,1	325 28 18,7	411,134	2,0	411,136	338,714	-233,036	7348,405	8118,703
Рп.2	245 57 31,0	-3,1	198 57 36,7	178,137	3,4	178,140	-168,475	-57,880	7179,930	8060,823
Рп.3	162 59 31,0	-2,9	264 55 04,5	159,792	5,9	159,798	-14,155	-159,170	7165,775	7901,653
Рп.4	311 33 31,0	-3,1	247 54 32,6	253,7	6,0	253,706	-95,413	-235,081	7070,362	7666,572
Рп.5	194 22 40,0	-1,4	19 28 00,5	300,745	-3,4	300,742	283,550	100,225	7353,911	7766,798
Рп.6	233 32 53,0	-0,8	33 50 39,1	454,486	-4,5	454,481	377,472	253,117	7731,383	8019,915
Рп.7			87 23 32,8							

Рис. 3.4. Приклад журналу обчислення координат

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

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

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

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

					КМ.ДР23.08.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація та структура маркшейдерської служби підприємства

Одним з основних первинних виробничих підрозділів гірничодобувного підприємства є маркшейдерська служба. Маркшейдерська служба гірничодобувного підприємства відповідає за виконання всіх основних та відповідно поточних маркшейдерських робіт, що виникають в процесі розробки і відпрацювання родовища. Штат маркшейдерської служби встановлюється виходячи з необхідності своєчасного виконання всього комплексу маркшейдерських робіт, передбачених типовим положенням про маркшейдерську службу та іншими нормативними документами, що стосуються маркшейдерської служби, з урахуванням виду корисної копалини, геологічної будови родовища, гірничотехнічних факторів, обсягів і технології гірничих, прохідницьких, будівельно-монтажних і будівельно-монтажних робіт, а в разі розробки родовища відкритим способом - кліматичних умов регіону.

На даному підприємстві маркшейдерська служба складається з одного працівника - маркшейдера II розряду.

Підприємство знаходиться на стадії розвитку, тому всі маркшейдерські роботи пов'язані саме з експлуатацією родовища по видобуванню щебеню.

Технічне забезпечення маркшейдерської служби

Маркшейдерська служба забезпечена всіма необхідними інструментами та обладнанням, в тому числі

- теодоліти 2Т5КП, Т30;
- нівелір С-400

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Маркшейдерська частина		
Студент		Скрицька Т.Р.					
К. розділу		Луньов А.О.					
Керівник		Луньов А.О.					
Н. контр.		Крибаручко А.О.					
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.			«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27		
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	20

- штативи 3 шт;
- 3-метрові розкладні рейки 2 шт;
- телескопічні рейки 3 метри - 3 шт;
- 25-метрові металеві рулетки - 3 шт;
- лінійка Дробишева, планіметр, набір циркулів та інше приладдя для камеральної обробки геодезичних та маркшейдерських зйомок.

Всі топографо-геодезичні роботи виконують з дотриманням вимог і норм нормативних документів, в тому числі: Кодекс України про надра; Земельний кодекс України; Гірничий закон; Закон про державний гірничий нагляд; інструкції з виконання маркшейдерських робіт; правила, норми, положення з охорони праці та навколишнього середовища, розроблені посадові інструкції й інша нормативно-технічна документація.

4.2. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства

Маркшейдерські опорні мережі та зйомочні мережі на горизонтах гірничих робіт

Пункти знімальної мережі закладають з урахуванням похибки визначення точок відносно найближчих пунктів опорної геодезичної мережі маркшейдера, яка, згідно з інструкцією, не повинна перевищувати 0,4 мм на плані в прийнятому масштабі зйомки та 0,2 м по висоті відповідно.

Точки знімальної мережі в кар'єрі закріплюють центрами тимчасового користування - металевою арматурою або просто позначають фарбою на каменях.

Планове положення пунктів знімальної мережі визначається методом зворотної геодезичної засічки.

В якості вихідної точки використовуються пункти опорної планової зйомочної мережі - 2-го класу полігонометрії, які закріплені на бортах самого кар'єру.

При розбивці пунктів геодезист враховує, що кути між лініями зворотної

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

засічки в точці, координати якої визначаються, повинні бути не менше 30° та не більше 150° . Точки опорної мережі вибирають, виходячи з цієї вимоги інструкції.

Координати точки, що визначається, обчислюють з рішення двох варіантів зворотної засічки. Їх середнє значення приймається за остаточні координати. Приклад розробки обґрунтування зйомки із застосуванням зворотної засічки наведено на рис. 4.1.

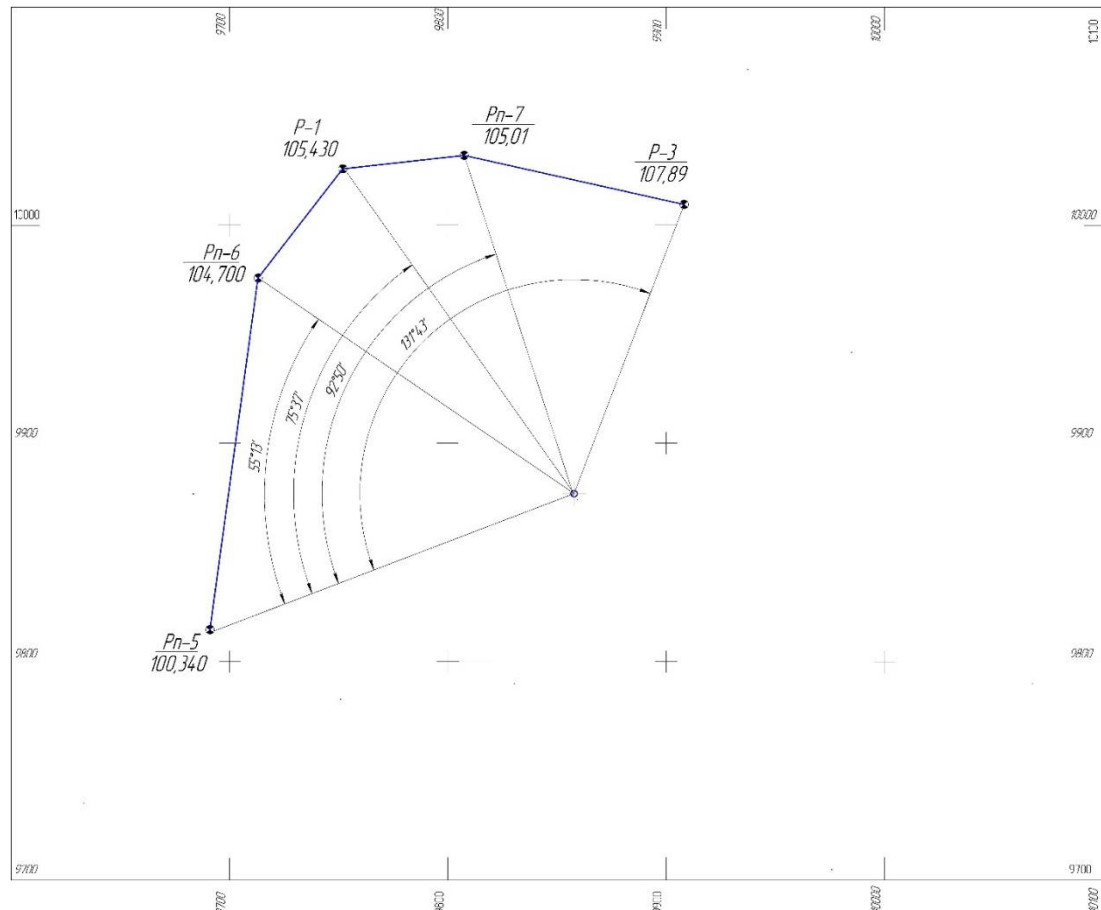


Рис. 4.1. Приклад розвитку знімального обґрунтування з використанням оберненої засічки

Обернена засічка розраховується за допомогою програми «Геодезичний калькулятор». Приклад реалізації цієї задачі для умов, показаних на рис. 4.1, наведено на рис. 4.2.

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

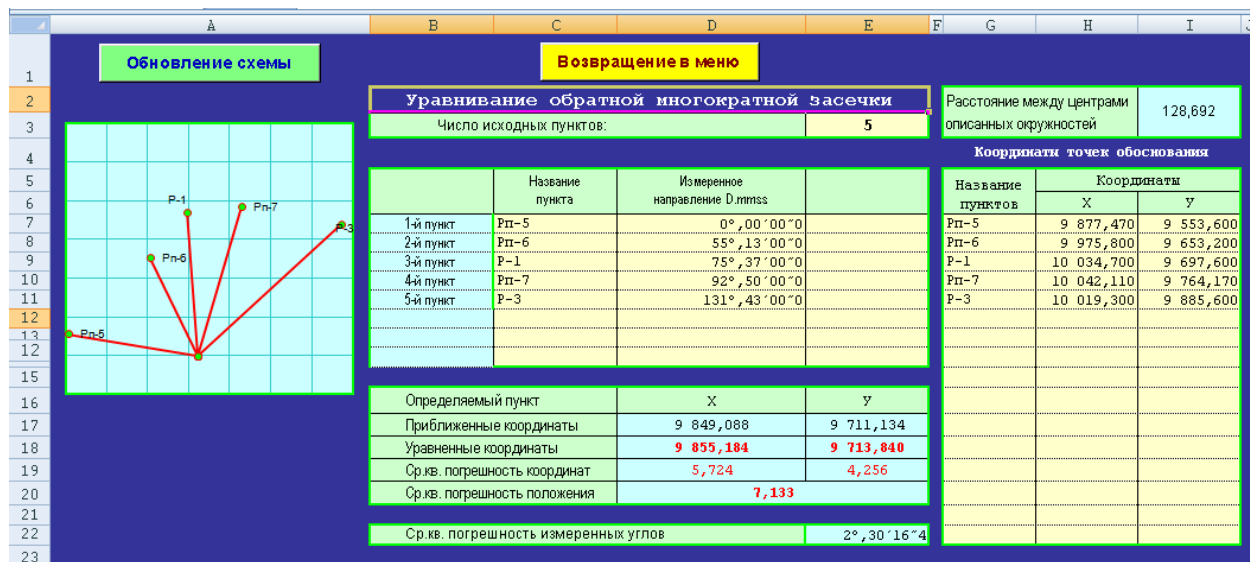


Рис.4.2. Розрахунок оберненої засічки виконується за допомогою програмного забезпечення «Геодезический калькулятор»

Розбіжність в положенні пункту з двох варіантів засічки не повинно перевищувати 0,6 мм на плані в масштабі зйомки.

Висотне обґрунтування

Висоти пунктів знімальної мережі на підприємстві визначаються методом геометричного нівелювання. Вертикальні кути вимірюються теодолітом 2Т5К в один прийом. Висота приладу і візирної цілі вимірюється з округленням до сантиметрів.

Геометричне нівелювання базується на пунктах опорної геодезичної мережі геодезиста, висоти яких визначаються геометричним нівелюванням IV класу точності.

Оскільки координати пунктів знімальної мережі визначаються методом зворотної засічки, то різниці між пунктами визначаються тригонометричним нівелюванням в прямому і зворотному напрямках або в одному напрямку, але не менше ніж з двох вихідних пунктів.

Оскільки вимірювання виконуються теодолітом 2Т5К, то відстань між вихідною та визначеною точками не повинна перевищувати 2 км, згідно з інструкцією. Різниця між двома визначеннями висоти точки або пряма і зворотна перевищення між точками не повинна перевищувати 0,03L см для

відстаней до 1 км, $0,02L$ см для відстаней більше 1 км, де L - довжина сторони в метрах. Якщо кількість визначень висоти точки більше двох, то відхилення будь-якого визначення від середнього арифметичного не повинно перевищувати 20 см.

4.3. Маркшейдерська документація

Одним з головних завдань маркшейдера ПП “Давидівський кар’єр” є ведення технічної документації (обчислювальної та графічної).

Серед обчислювальної документації є різні журнали обчислень розв’язування трикутників, довжин сторін полігонометрії, обчислення координат, обчислень з визначення пунктів планового висотного знімального обґрунтування та інші.

Обчислення координат пунктів тріангуляції, полігонометрії, нівелювання, опорних пунктів топографічних і маркшейдерських зйомок виконуються в установленій системі координат і висот.

Журнали обчислень мають стандартні розміри - 203x288 мм.. Кожний журнал має свій номер, на останній сторінці журналів за підписом головного маркшейдера гірничого підприємства прописом вказана загальна кількість пронумерованих сторінок.

До графічної документації відносяться всі креслярські матеріали, які складаються у маркшейдерському відділі, - плани, розрізи, проекції на вертикальну і похилу площину, схеми тощо.

Маркшейдерські плани, розрізи і проекції залежно від призначення поділяються на основні та спеціальні.

Основні плани, розрізи й проекції складені безпосередньо за результатами зйомок і є основою для складання решти всіх маркшейдерських планів,

розрізів, проекцій та інших графічних документів. Вони є найважливішими технічними і юридичними документами.

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спеціальні плани, розрізи і проекції призначені для вирішення будь-яких окремих завдань, що виникають при розробці родовищ. Складаються вони за основними графічними документами або за результатами спеціальної зйомки.

Перелік графічної документації за зйомками поверхні для гірничих підприємств наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Перелік графічної документації

Назва плану	Масштаб плану
Основні плани	
Ситуаційний план поверхні (в районі гірничого підприємства)	1:1000 1:2000 1:5000
План забудованої частини поверхні	1:2000
Спеціальні плани	
Зведений план поверхні	1:1000 1:5000
Схема опорної мережі	1:5 000
Плани розробки на поточний рік	1: 2000
Елементи системи розробки і відвалоутворення	1:500-1:5000
Погоризонтні плани	1:2000
Схеми конструкції реперів	У будь-якому масштабі
Профіля траншей та спусків	1:500
Геологічні розрізи та плани	1:500-1:2000
Планшети робочих горизонтів	1:1000

4.4. Маркшейдерські зйомочні роботи

До об'єктів зйомки на Давидівському кар'єрі належать: гірничі виробки (уступи, естакади, траншеї, лінії відколу при підриванні блоків, обвали, водовідвідні канами й таке ін); внутрішні відвали кар'єру; структурні елементи геологічної будови масивів самого родовища, які видимі в натурі; границі небезпечних зон (затоплені гірничі виробки, пожежні зони, обвали, зсуви, та інше) транспортні шляхи в самому кар'єрі та внутрішні відвали, переходи між уступами; технічні споруди (різні шляхопроводи, підвісні канатні дороги,

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

постійні лінії електропередач, електростанції, засоби гідромеханізації, водоскиди, греблі, насосні станції, трубопроводи та днопоглиблювальні споруди кар'єру).

Пікети збирають в усіх характерних точках контурів та відповідно поверхонь. Відстань між самими пікетами на брівках відкосів при зйомці в масштабі 1:1000 не повинна перевищувати 20 м, якщо брівки схилів складні, і 30 м, якщо брівки витягнуті, близькі до прямих; при зйомці в масштабі 1:2000 ці відстані не повинні перевищувати відповідно 30 та 40 м, а якщо брівки прямі на великій відстані - 50 м.

При зйомці відвалів порід розкриву у масштабі 1:5000 відстані між пікетами не повинні перевищувати 100 м; при зйомці поверхонь відкладених порід у масштабі 1:1000 - 10 м, у масштабі 1:2000 - 20 м.

Розбіжності контурів на межах ділянок зйомки з різних точок обґрунтування зйомки не повинні перевищувати 1 мм на плані для чітких контурів і 1,5 мм для нечітких контурів.

Різниця висот пікетів не повинна перевищувати 0,4 м для наземних методів зйомки та 0,8 м для аерофотозйомки.

На Давидівському кар'єрі виконують тахеометричну зйомку теодолітами Т5. В даному випадку допускають округлення відліків відповідно по горизонтальному колу до значень десятків хвилин.

Відстань від самого приладу до пікету, переважно, не перевищує 150, 200 і 300 м при виконанні зйомки бортів уступів та інших нечітких контурів в масштабах 1:5000, 1:2000 та 1:1000, відповідно.

З кожного пункту знімальної мережі для контролю набирають додаткові пікети, що розташовують на ділянках, які знімають з сусідніх пунктів. На кожній станції складається абрис, що показує положення бортів уступів та інших об'єктів зйомки. Визначення горизонтальних відміток та висот пікетів виконують в журналі тахеометричної зйомки. Після виконання процесу обчислення висоти пікетів, горизонтальні проміжки округлюють до

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дециметрів. Похибка в розміщенні пікетажу на плані не повинна перевищувати значення 0,5 мм.

Зйомку уступів кар'єрів для оновлення планів, карт та іншої графічної документації виконують один раз на квартал. Склади знімають один раз на місяць. А от інші об'єкти знімають по мірі виявлення суттєвих змін.

Приклад заповнення журналу тахеометричної зйомки, виконаної на кар'єрному уступі, наведено на рисунку 4.3.

ЖУРНАЛ ТАХЕОМЕТРИЧНОЇ ЗЙОМКИ

Місце зйомки: майданчик уступу гор.66

Дата 06.04.21

Прилад Т30

Виконавець Скрицька Т.

№ точки спостереження	Відаль по рейці	Висота наведення, V	Відліки по горизонтальному у крузі		Відліки по вертикальному крузі		Кут нахилу			Перевіщення, h	h ₀ =h+V	Відмітки		Примітки і ескізи
			о	'	о	'	±	о	'			Умовні	Абсолютні	
4											h ₀ =h+V			
5											h ₀ =h+V			
6											h ₀ =h+V	H=	66,82	МО= 0 ⁰ 1'
7	1	91,5	1,47	59	15	0	31	+	0	30	0,799		67,619	i= 1,47
8	2	112	1,47	105	23	358	57	-	1	4	-2,085		64,735	K= 100
9	3	108	1,47	142	41	358	31	-	1	30	-2,828		63,992	v= 1,47
10	4	94,6	1,47	169	24	358	10	-	1	51	-3,056		63,764	
11	5	88,2	3	230	13	358	28	-	1	33	-2,387		64,433	
12	6	81	3	280	52	356	6	-	3	55	-5,546		61,274	
13	7	64,1	1,47	349	20	0	26	+	0	25	0,466		67,286	
14	8	108,5	1,47	29	10	0	35	+	0	34	1,073		67,893	
15	9	115	1,47	250	5	359	10	-	0	51	-1,706		65,114	
16	10	119	1,47	340	10	0	25	+	0	24	0,831		67,651	
17														

Рис.4.3. Приклад заповнення журналу тахеометричної зйомки на 66 горизонті Давидівського кар'єру

Одним з основних завдань маркшейдера на етапі експлуатації є щомісячний моніторинг та вимірювання готової продукції на складах і щоквартальне внесення змін до планів розвитку гірничих робіт.

Виходячи з наявних у маркшейдера інструментів і гірничо-геологічних умов, найбільш раціональним і ефективним методом зйомки на кар'єрі є тахеометричний метод. Для його виконання використовується теодоліт 2Т5К. Похилі відстані визначаються за допомогою далекоміра, а напрямки - за допомогою горизонтального круга теодоліта. Для отримання перевіщень вимірюється вертикальний кут (геометричне нівелювання). Відліки по горизонтальному кругу округлюються до десятків хвилин, а вертикальні

відліки беруться з точністю до хвилини.

4.5. Маркшейдерське забезпечення екскаваторних робіт

Під час виймання гірничої маси екскаватори завантажують її на транспортні судна. Для забезпечення безпечного та ефективного проведення навантажувальних робіт необхідно дотримуватися певних геометричних параметрів гірничих виробок.

Висота уступу не повинна перевищувати параметри виїмкового механізму, це необхідно для того, щоб у верхній частині уступу не утворювалися нестійкі "козирки" з розпушених порід.

Маркшейдер визначає розміри елементів уступів і бортів кар'єру за результатами зйомки і періодично надає інформацію про стан гірничих виробок, яка включає: проектні та фактичні відмітки робочих площадок уступів, ширину робочих площадок, кути уступів і кути бортів кар'єру тощо. Ці матеріали використовуються для корекції ділянок гірничих виробок, де є відхилення від допустимих параметрів.

Для визначення обсягів робіт, що виконуються кожним екскаватором, палі обстежуються для кожного входу. При визначенні обсягу повторних екскаваторних робіт встановлюється коефіцієнт перевалки, який дорівнює відношенню суми обсягу породи, що переміщується у відвал, до початкового обсягу породи, що виймається з масиву.

4.6. Маркшейдерські роботи по обслуговуванню транспортних шляхів

Осі транспортних ліній і каналів розбиваються від найближчих точок опорної мережі геодезиста. На місцевості визначаються вихідні точки і напрямки осей. Потім за допомогою теодоліта і рулетки визначають положення вершин поворотних кутів. Для цього прокладається теодолітний хід з проєктованими кутами повороту і сторонами між точками повороту. Положення кінцевої точки і деяких точок поворотних кутів, позначених на

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

маршруті для контролю, визначається незалежно від найближчих точок опорної мережі геодезиста.

Приклад осі капітальної траншеї показаний на рисунку 4.4.

Вихідними точками для прокладання траншеї були точки 8 і 34. Визначивши координати точки t1 на плані шляхом розв'язання оберненої геодезичної задачі, отримали:

- довжину відрізка, що сполучає пункт зйомочної основи 1 і т.А

$$L_{1-8} = \frac{y_8 - y_1}{\sin \alpha_{8-A}} = \frac{9841,619 - 9791,140}{\sin 2\ 34^{\circ}04'15''} = 74,806\text{м}$$

$$L_{1-8} = \frac{x_8 - x_1}{\cos \alpha_{1-A}} = \frac{9615,700 - 9585,83}{\cos 2\ 34^{\circ}04'15''} = 74,805\text{м}$$

- горизонтальний кут між відрізком, що сполучає пункт зйомочної основи і т.8 та дирекційним кутом примикаючого напрямку

$$\beta_1 = \alpha_{1-8} - \alpha_{2-1} \pm 180^{\circ} = 234^{\circ}04'15'' + 2^{\circ}12'30'' - 180^{\circ} = 56^{\circ}47'145''$$



Рис. 4.4. Приклад виносу в натуру елементів осі траншеї

Всі зміни положення транспортних шляхів фіксуються маркшейдером на спеціальних планах і профілях розвитку транспортних шляхів. Для забезпечення своєчасного попередження про зсуви та зміни профілю, що відбуваються в результаті деформації уступів і відвалів, проводяться систематичні спостереження за станом доріг, виконуються зйомки і технічне нівелювання з твердих реперів.

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Перенесення проектних відміток траси виконується геометричним нівелюванням.

4.7. Маркшейдерські спостереження за деформаціями гірських порід під час відкритих гірничих робіт

Організація спостережень за різними деформаціями безпосередньо бортів кар'єру та відвалу є одним з важливих ланцюгів технологічного процесу, без якого практично неможливо планомірно розвивати гірничі роботи і експлуатацію кар'єру.

Спостереження є вихідним матеріалом для оцінки стійкості приконтурного масиву гірських порід, розробки інженерних рішень щодо

інженерних рішень з ліквідації деформацій, своєчасного прогнозування розвитку деформацій і розробки заходів щодо їх запобігання. Спостереження виконуються з прив'язкою до опорної мережі [7], точки якої переважно розташовані в стійкій зоні приконтурного масиву, а спостереження заносяться до Журналу спостережень за стійкістю гірських порід Бистріївського родовища габро (Додаток 6).

Організація деформаційного моніторингу включає основні чотири етапи.

На першому етапі визначають потенційно нестійкі ділянки та відповідно розробляють проекти станцій спостережень.

Кожна така спостережна станція представляє собою певну систему профільних ліній, які розміщені перпендикулярно або по довжині стінки кар'єру або відвалу, при створенні яких закладається репер. Довжину профільних ліній визначають з урахуванням розміщення реперів за межами зони очікуваних зсувів на максимальній глибині кар'єру або максимальній висоті відвалів.

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Робочі репери розміщують на відстані 6 - 35 м один від одного, але не менше двох на одній ділянці уступу.

На другому етапі, відповідно до проекту [12], на місцевості створюються спостережні пункти: опорні й робочі.

На третьому етапі проводять інструментальну зйомку опорних та робочих реперів і здійснюють вимірювання на спостережних пунктах.

На четвертому етапі результати вимірювань обробляють, аналізують та готують відповідну графічну документація.

4.8. Маркшейдерське забезпечення буровибухових робіт

Маркшейдерський супровід буровибухових робіт включає: підготовку графічної документації для проектування буровибухових робіт і створення основи для перенесення проектного положення вибухових виробок на місцевість.

Для складання проекту буропідривних робіт виготовляється копія плану. Плани повинні бути актуалізовані на момент складання проекту.

Основні параметри буровибухових робіт при капітальній розробці родовища наведені в розділі 2 проекту.

На ділянці уступу, яка планується для відбійки блоку, виконується детальна планово-висотна зйомка. За результатами зйомки складається план в масштабі 1:200 - 1:500. Також детально вивчаються тріщинуваті породи уступу і елементи тріщинуватості.

На основі великомасштабного робочого плану ділянки вибухових робіт проектується і переноситься на місцевість сітка буровибухових свердловин. План і параметри розміщення свердловин для 12-метрового горизонту наведено на рис. 4.5.

На основі даних обстеження складається паспорт буровибухових робіт. Для кожної свердловини з урахуванням її основних параметрів: лінії опору по

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підосві, глибини, та величини перебуру розраховують заряд вибухової речовини (рис. 4.6).

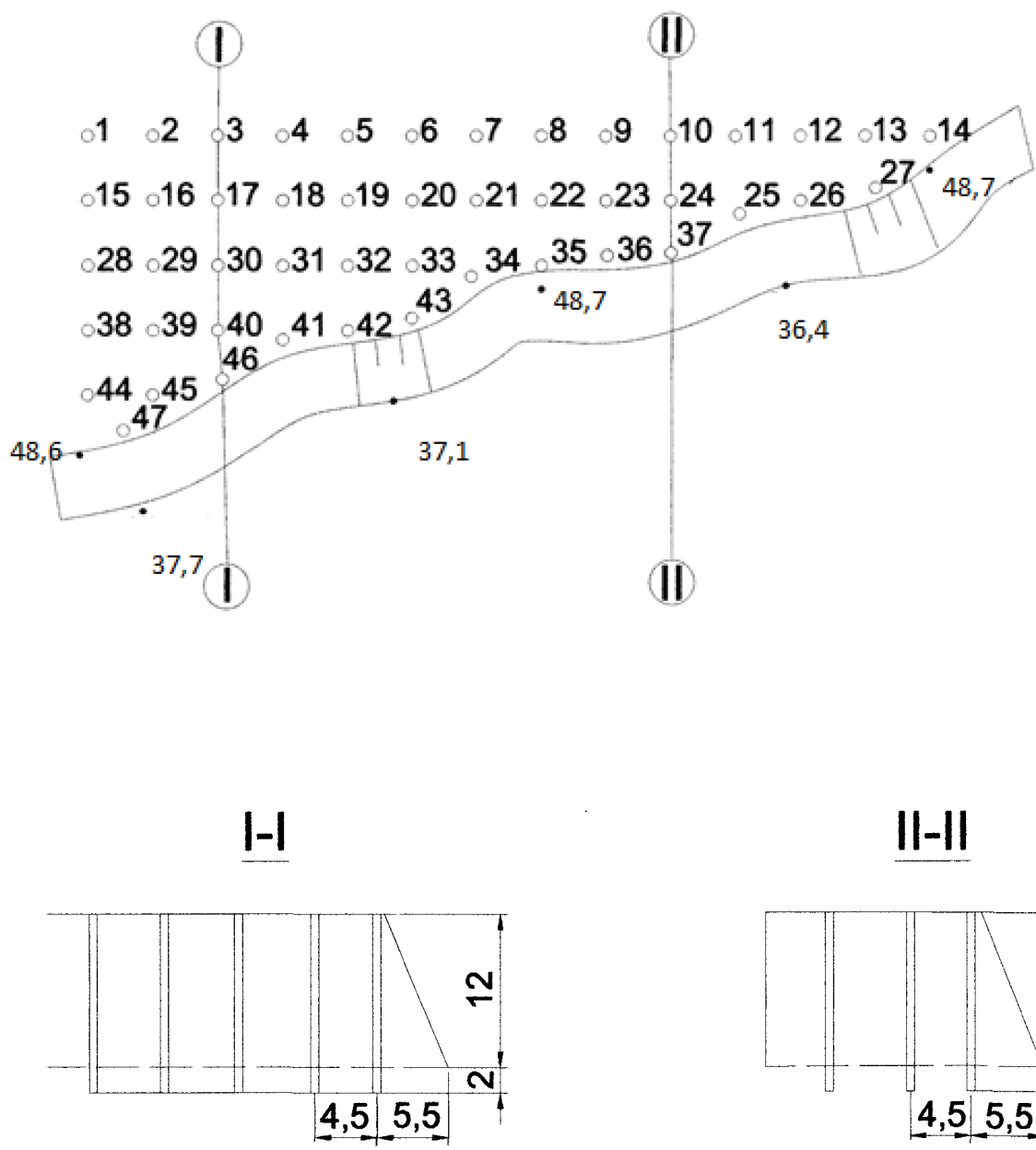


Рис. 4.5. План положення свердловин на уступі

Після того, як всі фактичні та розрахункові дані внесені в проект, його доопрацьовують, затверджують і передають до виконання.

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця параметрів свердловин											
№ свердловини	Відмітка устья свердловини (м)	Висота уступу (м)	Глибина свердловини з перебором (м)		Висота відмітки води (м)	Діаметр свердловини, мм	Відстань між свердловинами (м)	Відстань між рядами (м)			
			Проекція	Фактична				Проекція	Фактична		
1а	48,9а	11,9а	13,9а		2а		220а	5,6а		5,6а	
2а	48,7а	11,7а	13,7а		2а		220а	5,6а		5,6а	
3а	48,5а	11,5а	13,5а		2а		220а	5,6а		5,6а	
4а	48,5а	11,5а	13,5а		2а		220а	5,6а		5,6а	
5а	48,7а	11,7а	13,7а		2а		220а	5,6а		5,6а	
6а	48,9а	11,9а	13,9а		2а		220а	5,6а		5,6а	
7а	49,2а	12,2а	14,2а		2а		220а	5,6а		5,6а	
8а	48,9а	11,9а	13,9а		2а		220а	5,6а		5,6а	
9а	48,8а	11,8а	13,8а		2а		220а	5,6а		5,6а	
10а	49,0а	12а	14а		2а		220а	5,6а		5,6а	
11а	49,3а	12,3а	14,3а		2а		220а	5,6а		5,6а	
12а	49,5а	12,5а	14,5а		2а		220а	5,6а		5,6а	
13а	49,3а	12,3а	14,3а		2а		220а	5,6а		5,6а	
14а	49,3а	12,3а	14,3а		2а	5,5а	220а	5,6а		5,6а	
15а	48,6а	11,6а	13,6а		2а		220а	5,6а		5,6а	
16а	48,7а	11,7а	13,7а		2а		220а	5,6а		5,6а	16а
17а	48,7а	11,7а	13,7а		2а		220а	5,6а		5,6а	17а
18а	48,7а	11,7а	13,7а		2а		220а	5,6а		5,6а	18а
19а	48,8а	11,8а	13,8а		2а		220а	5,6а		5,6а	19а
20а	49а	12а	14а		2а		220а	5,6а		5,6а	20а
21а	48,8а	11,8а	13,8а		2а		220а	5,6а		5,6а	21а
22а	48,5а	11,5а	13,5а		2а		220а	5,6а		5,6а	22а
23а	48,6а	11,6а	13,6а		2а		220а	5,6а		5,6а	23а
24а	48,7а	11,7а	13,7а		2а		220а	5,6а		5,6а	24а
25а	49,1а	12,1а	14,1а		2а	5,5а	220а	5,6а		5,6а	25а
26а	48,8а	11,8а	13,8а		2а	5,5а	220а	5,6а		5,6а	26а
27а	48,8а	11,8а	13,8а		2а	5,5а	220а	5,6а		5,6а	27а
28а	48,6а	11,6а	13,6а		2а		220а	5,6а		5,6а	28а
29а	48,5а	11,5а	13,5а		2а		220а	5,6а		5,6а	29а
30а	48,9а	11,9а	13,9а		2а		220а	5,6а		5,6а	30а
31а	48,8а	11,8а	13,8а		2а		220а	5,6а		5,6а	31а
32а	48,9а	11,9а	13,9а		2а		220а	5,6а		5,6а	32а
33а	49а	12а	14а		2а		220а	5,6а		5,6а	33а
34а	48,7а	11,7а	13,7а		2а	5,5а	220а	5,6а		5,6а	34а
35а	48,8а	11,7а	13,7а		2а	5,5а	220а	5,6а		5,6а	35а
36а	48,7а	11,7а	13,7а		2а	5,5а	220а	5,6а		5,6а	36а
37а	48,6а	11,6а	13,6а		2а	5,5а	220а	5,6а		5,6а	37а
38а	48,4а	11,4а	13,4а		2а		220а	5,6а		5,6а	38а
39а	48,4а	11,4а	13,4а		2а		220а	5,6а		5,6а	39а
40а	48,4а	11,4а	13,4а		2а		220а	5,6а		5,6а	40а

Рис.4.6. Таблиця параметрів свердловин

4.9. Облік руху балансових запасів корисної копалини

Особливості обліку запасів корисних копалин

До балансових запасів Давидівського кар'єру відносять запаси категорій А, В та С1, які відповідають вимогам кондицій як за якістю так й відповідно за кількістю, різними технологічними властивостями самої мінеральної сировини та гірничотехнічними умовами залягання родовища, і використання яких є економічно доцільним.

Через недостатню точність оперативного обліку основним методом обліку на підприємстві є маркшейдерська зйомка.

Після підрахунку обсягу видобутих корисних копалин вносяться зміни до книги обліку балансових запасів. Станом на 01.01.21 р. балансові запаси за категоріями А складають 1264,645 тис. м³, В – 545,2 тис. м³ та С1 – 2685,436 тис. м³.

Балансові запаси кар'єру постійно змінюються і перебувають у постійній динаміці. Станом на перше число кожного кварталу відбувається перерахунок запасів корисних копалин. Для визначення балансових запасів компанії від обсягу розвіданих запасів віднімається обсяг видобутих корисних копалин. Оскільки кар'єр знімається методом тахеометра і зміна площ верхнього і нижнього уступів невелика, обсяг видобутку легко визначається методом горизонтального розрізу.

Об'єм видобутого блоку розраховується за відповідною формулою:

$$V = \frac{S_v + S_n}{2} h_{cp}, \quad (4.1)$$

де S_v , S_n – площі видобутого блоку по верхньому і нижньому уступах відповідно;

h_{cp} - середня висота блоку.

Площі вимірюють за допомогою планіметра на плані, а середня висота визначається як різниця між середніми висотами верхнього і нижнього уступів. Якщо поверхня блоку, що підлягає виїмці, змінна, її розбивають на ділянки, в межах яких формула забезпечує достатню точність.

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запаси також підраховують за ступенем їх підготовленості до видобутку методом горизонтального розрізу.

Облік руху запасів корисних копалин на ПП "Давидівський кар'єр" полягає в періодичному визначенні кількості запасів, що знаходяться на його балансі. Обліку підлягають усі розвідані балансові запаси відповідно по категоріям А, В, С1.

Зведений облік запасів передбачає перерахунок розвіданих запасів станом на 1 квітня, 1 липня, 1 жовтня та 1 січня. Він здійснюється в спеціальній обліковій книзі, що є одним з офіційних документів підприємства, на підставі якого складають звітний баланс запасів, що надають на 1 січня кожного року за формою 5 гр.

Зберігається маркшейдером на кар'єрі: Журнал підрахунку залишків розкритих порід, Журнал підрахунку втрат, Журнал обліку зведеного стану руху запасів, Книга обліку списання запасів корисних копалин, Книга обліку вивезених розкритих порід, Журнал обліку видобутих корисних копалин.

4.10. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства

Відповідно, до початку розвитку гірничокапітальних і розкритих робіт при будівництві кар'єра на відведеній земельній ділянці під породний відвал маркшейдерською службою здійснювалась детальна топографічна зйомка в масштабі 1:1000 з одночасним розвитком мережі опорних пунктів. При самому будівництві відвалів маркшейдерсько-геодезичні роботи полягали в трасуванні, розбивці транспортних шляхів і першопочаткових насипів згідно проекту, розрахунку приймальної здатності і фронту розвантаження відвалу, в контрольній зйомці і визначенні об'ємів виконаних робіт.

На відвалі Давидівського кар'єру періодично виконуються наступні маркшейдерські роботи:

- періодична планово-висотна зйомка;
- спостереження за деформаціями породних відвалів;

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- топографічна зйомка, випробування, визначення потужності і об'ємів ґрунтово-рослинного шару, який видаляється на площадці, відведений під відвал.

Маркшейдерську зйомку відвалу проводять на основі існуючої мережі опорних пунктів кар'єра.

В якості зйомочної основи на поверхні відвалу Давидівського кар'єру використовують геодезичні засічки (прямі і зворотні) з перехідними точками.

Елементами детальної маркшейдерської зйомки породних відвалу слугують верхні і нижні бровки відвальних уступів, поверхня відвалів, автомобільні дороги та деформовані ділянки відвалу.

Детальну зйомку відвалу виконують тахеометричним способом. Не рідше двох раз в рік виконується нівелювання - автомобільних доріг.

4.11. Дослідження експлуатаційних втрат при видобуванні щебеневої сировини на Давидівському родовищі

Загальнокар'єрні втрати – запаси в різних об'єктах, які призначені для підтримки нормальної роботи гірничодобувного підприємства і які залишаються в надрах після ліквідації підприємства.

Запаси під будівлями, технічними і господарськими спорудами, що не відносяться до підприємства, а також запаси під водними об'єктами, водоносними горизонтами, кар'єрними комунікаціями, заповідними зонами і в місцях, де виймання гірничої маси недоцільно через складність конфігурації покладу в плані, не включаються до складу загальнокар'єрних втрат і підлягають переведенню до позабалансових запасів у процесі проектування.

Загальнокар'єрні втрати розраховуються в об'ємних одиницях та у відсотках від загальних балансових запасів самого родовища.

Експлуатаційні втрати включають втрати, що виникають безпосередньо під час видобутку нерудної сировини. Вони розраховуються в об'ємних

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

одиницях і у відсотках від видобувних запасів.

Експлуатаційні втрати поділяються на дві групи залежно від стадії запасів:

- втрати в масиві;
- втрати матеріалу, що вилучається з запасів.

Крім того, втрати поділяються за місцем їх виникнення, а також на планові та фактичні.

В роботі були розглянуті втрати при бурінні долотами різних діаметрів 105, 165, 220 і 250 мм за квадратною схемою і за прямокутною схемою з урахуванням і без урахування властивостей гірських порід. Дані досліджень показані в таблицях 4.2-4.5 та на рисунках 4.7-4.14.

Параметри експлуатаційних втрат

При діаметрі 105 мм – втрати з однієї свердловини складуть $0,14 \text{ м}^3$.

165 мм – втрати з однієї свердловини складуть $0,36 \text{ м}^3$.

220 мм – втрати з однієї свердловини складуть $0,65 \text{ м}^3$.

250 мм – втрати з однієї свердловини складуть $0,86 \text{ м}^3$.

Втрати на масив при квадратній сітці

При діаметрі 105 мм – втрати на масив складуть $21,68 \text{ м}^3$.

165 мм – втрати на масив складуть $22,78 \text{ м}^3$.

220 мм – втрати на масив складуть $23,53 \text{ м}^3$.

250 мм – втрати на масив складуть $24,05 \text{ м}^3$.

Вихід негабариту

При діаметрі 105 мм – 2-3%.

165 мм – 3-4%.

220 мм – 5-7%.

250 мм – 6-8%.

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Квадратна схема

Без врахування властивостей порід

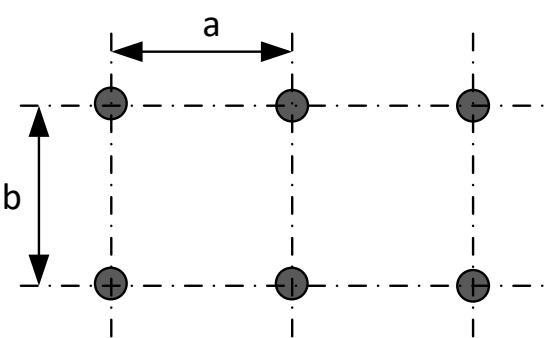
		105	165	220	250
	a, м	2.76	4.34	5.78	6.57
	b, м	2.76	4.34	5.78	6.57

Рис. 4.7. Квадратна схема

Таблиця 4.2

Параметри втрат

Діаметр свердловини, мм	Висота уступу, м	Глибина свердловини, м	Кількість свердловин, шт	Об'єм втрат на 1 свердловину, м ³	Об'єм втрат на блок, м ³
105	15	16,05	156	0,1389	21,68
165	15	16,650	64	0,3574	22,785
220	15	17,200	36	0,6538	23,538
250	15	17,500	28	0,859	24,053

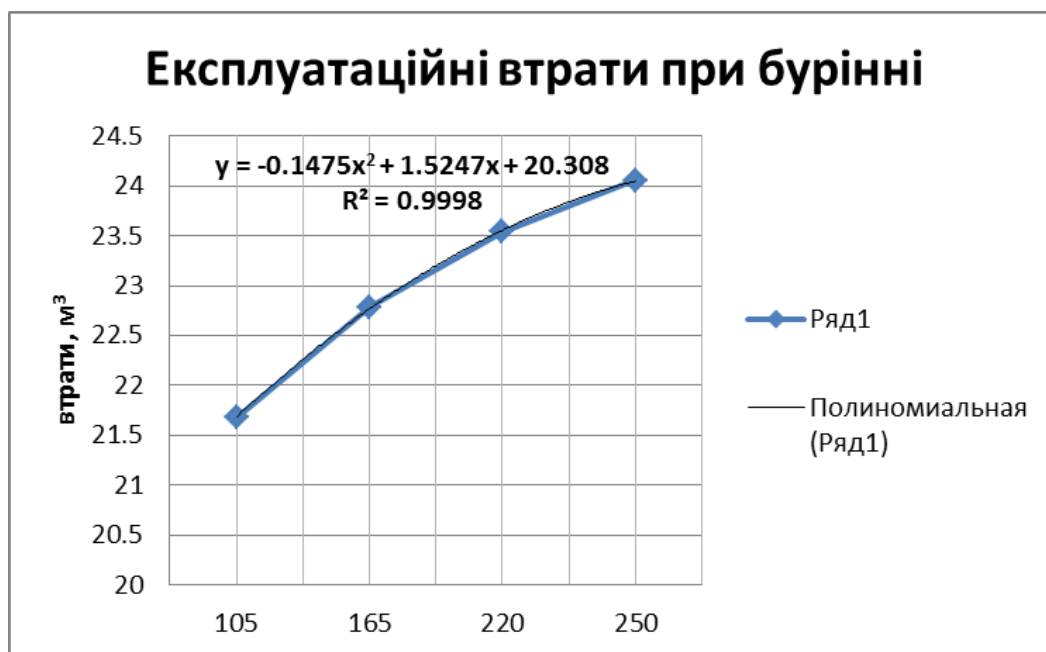


Рис. 4.8. Експлуатаційні втрати без врахування властивостей порід

З врахуванням властивостей порід

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

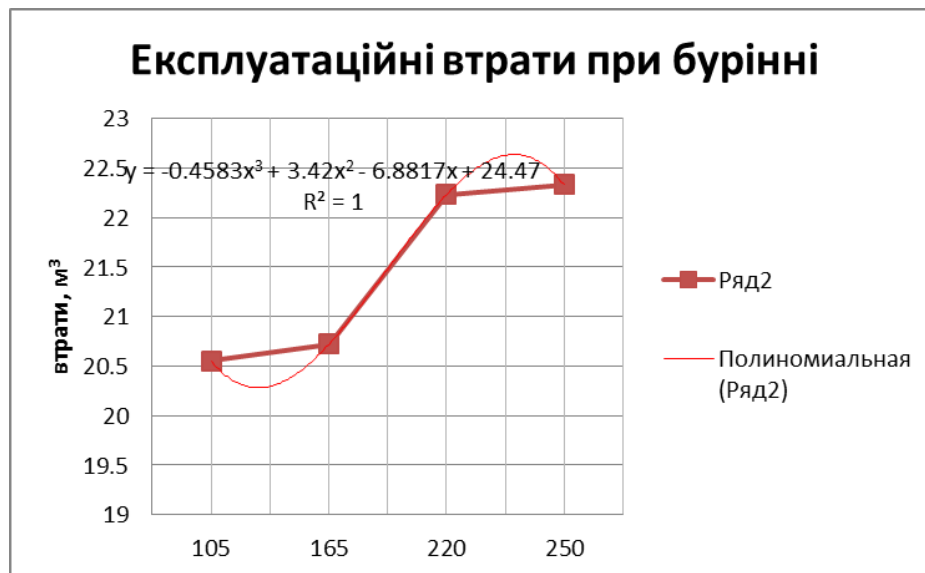


Рис. 4.9. Експлуатаційні втрати без врахування властивостей порід

Таблиця 4.3

Порівняння двох варіантів

Діаметр свердловини, мм	Висота уступу, м	Глибина свердловини, м	Кількість шпурів, шт	Об'єм втрат на 1 шпур, м³	Об'єм втрат на блок, м³
105	12	13,05	158	0,139	21,69
165	12	13,650	66	0,358	22,79
220	12	14,200	38	0,654	23,54
250	12	14,500	30	0,860	24,05
З врахуванням властивостей порід масиву					
105	12	13,05	150	0,137	20,54
165	12	13,650	60	0,357	20,71
220	12	14,200	36	0,653	22,21
250	12	14,500	28	0,857	22,31

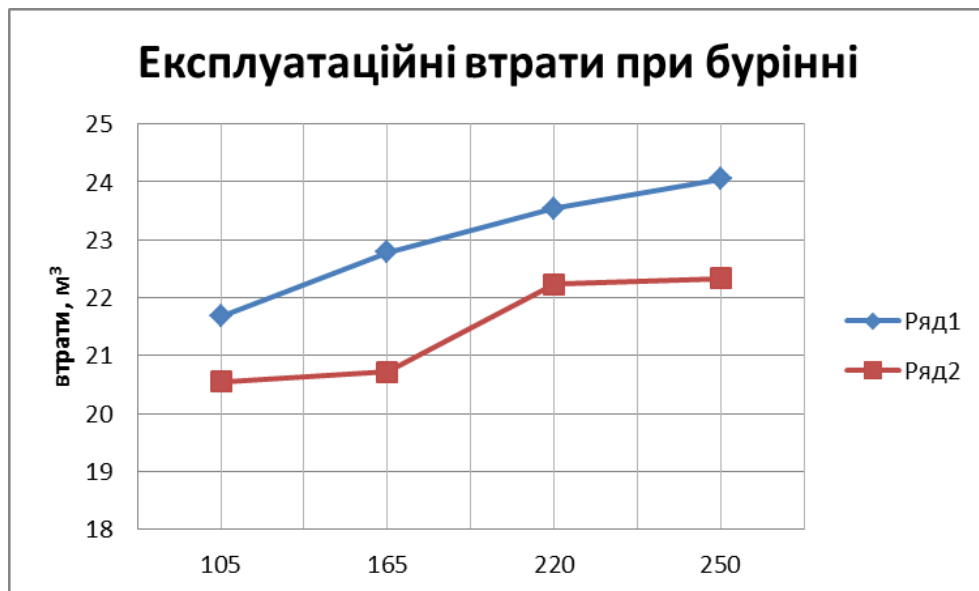


Рис. 4.10. Експлуатаційні втрати порівняння двох варіантів

Прямокутна схема

Без врахування властивостей порід

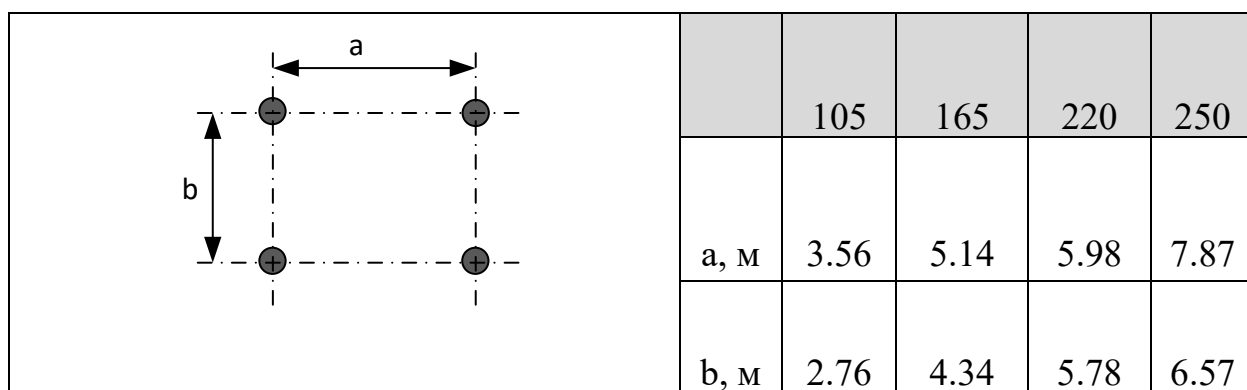


Рис. 4.11. Прямокутна схема

Таблиця 4.4

Параметри втрат

Діаметр свердловини, мм	Висота уступу, м	Глибина свердловини, м	Кількість свердловин, шт	Об'єм втрат на 1 шпур, м³	Об'єм втрат на блок, м³
105	15	16,05	155	0,1389	21.5295
165	15	16,650	61	0,3574	21.8014
220	15	17,200	34	0,6538	22.2292
250	15	17,500	26	0,859	22.334

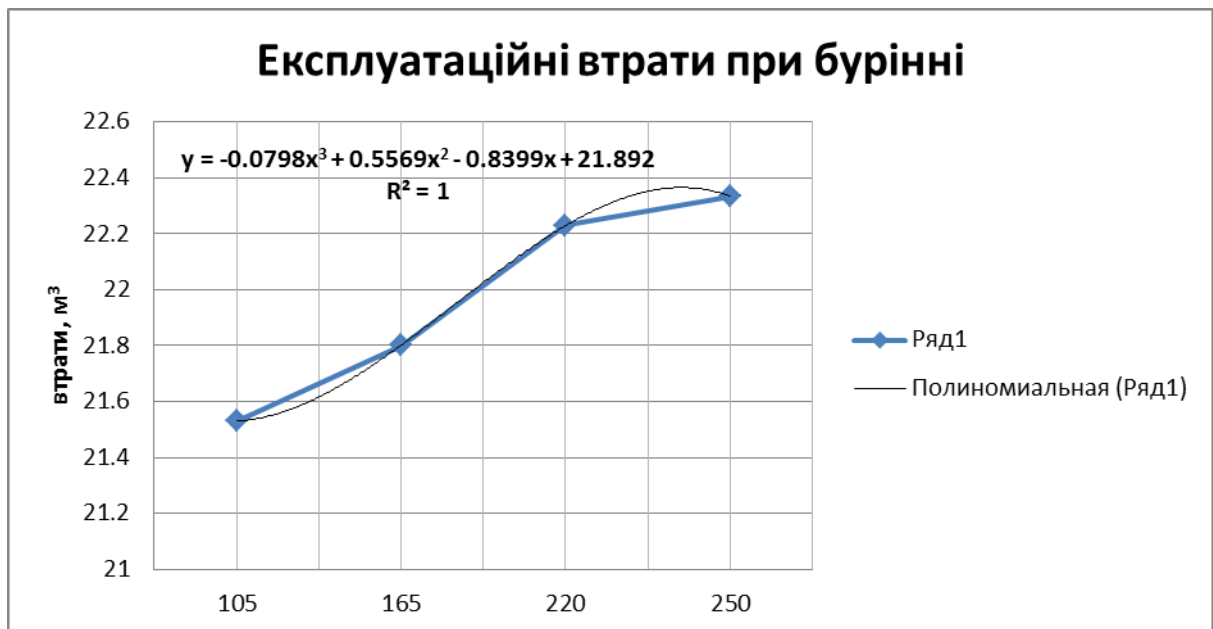


Рис. 4.12. Експлуатаційні втрати без врахування властивостей порід

З врахуванням властивостей порід

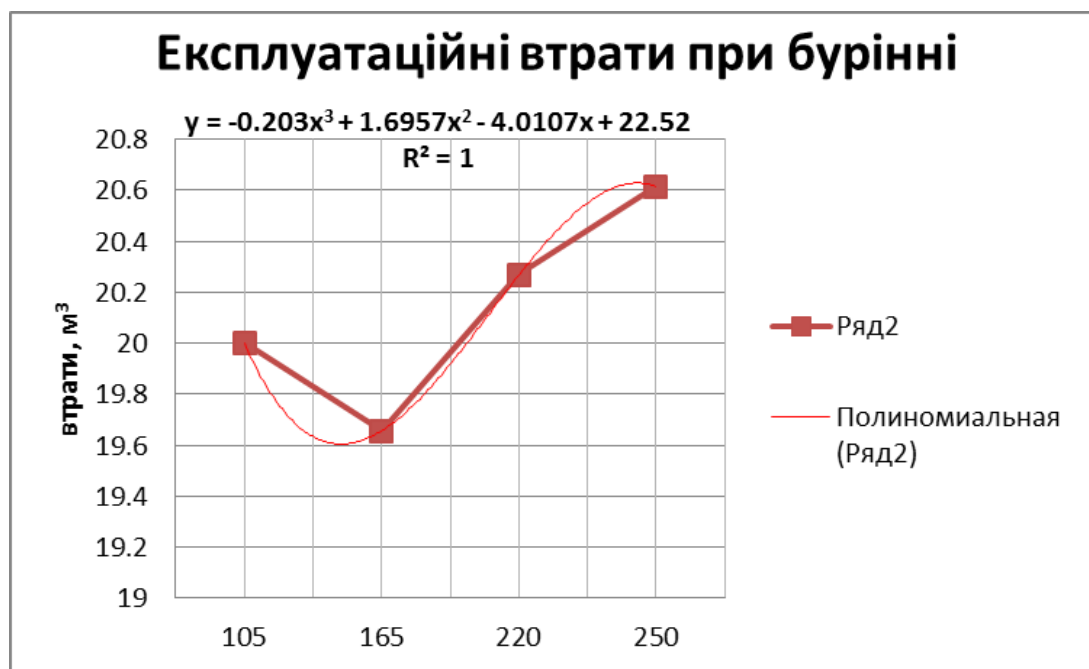


Рис. 4.13. Експлуатаційні втрати без врахування властивостей порід

Таблиця 4.5

Порівняння двох варіантів

Діаметр свердловини, мм	Висота уступу, м	Глибина свердловини, м	Кількість шпурів, шт	Об'єм втрат на 1 шпур, м ³	Об'єм втрат на блок, м ³
105	15	16,05	155	0,1389	21.5295
165	15	16,650	61	0,3574	21.8014
220	15	17,200	34	0,6538	22.2292
250	15	17,500	26	0,859	22.334
З врахуванням властивостей порід					
105	15	16,05	144	0,1389	20.0016
165	15	16,650	55	0,3574	19.657
220	15	17,200	31	0,6538	20.2678
250	15	17,500	24	0,859	20.616

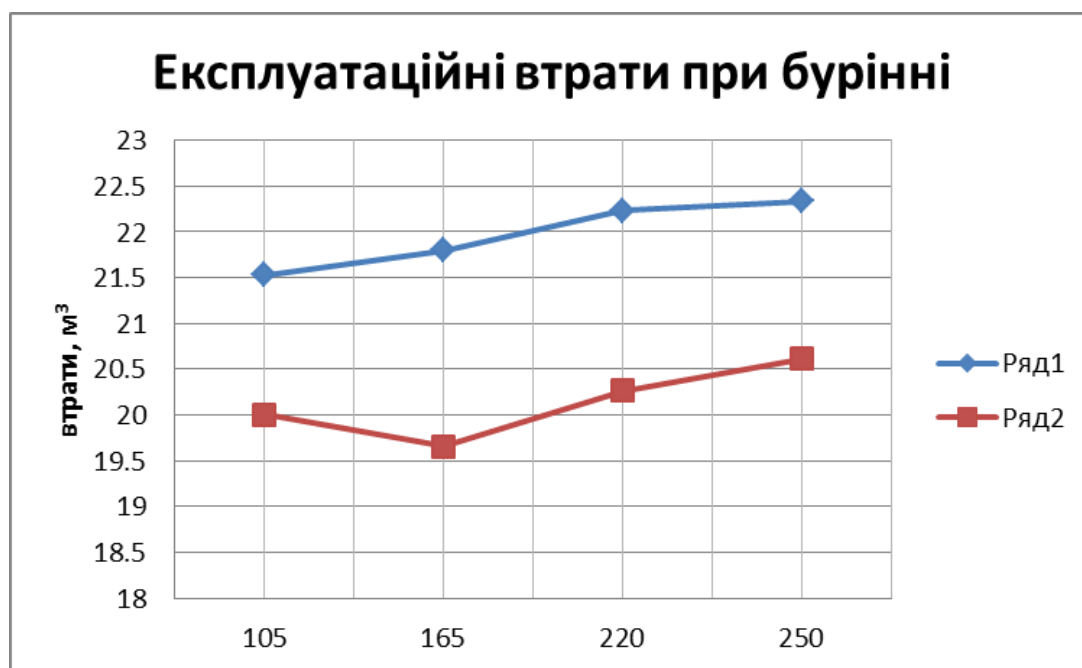


Рис. 4.14. Експлуатаційні втрати порівняння двох варіантів

Втрати при бурінні. В роботі були розглянуті втрати при бурінні долотами різних діаметрів 105, 165, 220 і 250 мм за квадратною схемою і за прямокутною схемою з урахуванням і без урахування властивостей гірських порід.

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В ході дослідження одержали залежності видобувних втрат від діаметра свердловини для квадратної сітки без врахування властивостей породи. Отримано залежність, що описується поліномом 2-го порядку.

Наведено аналогічні втрати, але з врахуванням властивостей породи та їх порівняння. Отримано залежність, що описується поліномом 3-го порядку. Крім того, врахування властивостей гірських порід дає можливість зменшити втрати при видобутку на 5%. А оптимальний діаметр для квадратної сітки в межах родовища становить 165 мм.

Інше дослідження втрат видобутку в залежності від діаметра свердловини для прямокутної сітки, без врахування властивостей гірських порід. Отримано залежність, яка описується поліномом 3-го порядку.

Представлено аналогічні втрати, але з врахуванням властивостей гірських порід та їх порівняння. Отримано залежність, яка описується поліномом 3-го порядку. Крім того, врахування властивостей гірських порід також дає можливість зменшити виробничі втрати на 6%. А діаметр 165 мм також є оптимальним в межах родовища для прямокутної сітки.

					КМ.ДР23.08.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз умов праці

Давидівський кар'єр видобуває граніт як основну корисну копалину. Система видобутку являє собою безперервну транспортну систему із зовнішніми бульдозерними відвалами.

Продукція Давидівського кар'єру: щебінь фракцій 5-10 мм, 10-20 мм, 20-40 мм, 40-120 мм, а також відсів, щебінь і піщано-гравійна суміш. Операції дроблення, подрібнення та сортування здійснюються на дробильно-сортувальній установці. Щебенева продукція відповідає першому класу застосування для будівельних робіт.

Основні параметри системи розробки прийняті згідно з «Правилами охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» (НПАОП 0.00-1.24-10) табл. 5.1.

Таблиця 5.1.

Основні параметри гірничих робіт

№ п/п	Найменування параметрів	одиниці виміру	Видобувні уступи	Розкривні уступи
1.	Кількість уступів	шт..	4	1
2.	Відмітка робочого горизонту	м	+ 163.0, + 175.5	+180.5 +187.0
3.	Висота уступу	м	12	5-7
4.	Кути укосів			
	а) робочий борт	град.	80	60
	б) не робочий борт	град.	70	40
5.	Довжина фронту робіт	м	40	40
6.	Ширина робочих майданчиків	м	45	45
7.	Ширина бурової заходки	м	10	-
8.	Ширина захисної берми	м	8	8
9.	Ширина екскаваторної заходки	м	13	13
10.	Ширина розвалу підірваної маси	м	28 – 30	-

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Скрицька Т.Р.			<i>Охорона праці та навколишнього середовища</i>		
К. розділу		Луцько А.О.					
Керівник		Луцько А.О.					
Н. контр.		Крибаручко А.О.					
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	21
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27		

Ці параметри кар'єру відповідають встановленим нормам і забезпечують необхідну стійкість бортів, укосів і відвалів кар'єру. Візуальний моніторинг деформацій і порушень стійкості бортів і укосів кар'єру здійснюється щоквартально.

При виявленні очевидних деформацій виконується ряд робіт і заходів для забезпечення безпечних умов праці. Найбільш ймовірними аварійними ситуаціями, які можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище під час ведення відкритих гірничих робіт, є зсуви бортів кар'єру та укосів відвалів пустих порід. Для запобігання таких ситуацій передбачається осушення бортів кар'єру та приведення бортів і уступів до проектних параметрів.

Основною продукцією є щебінь фракції 20х40 мм. Щебінь фракцій 5х10 мм і 10х20 мм використовується для будівельних цілей, а саме для виготовлення залізобетонних виробів і конструкцій.

Навантаження гірської маси здійснюється екскаваторами ЕКГ-5А, а транспортування - самоскидами БелАЗ-75405 та КрАЗ-256Б. Відповідно до вищезазначеного та параметрів БВР висота уступу приймається не більше 13,0 м.

Розкривні роботи виконуються з використанням транспортної системи розробки із зовнішнім відвалоутворенням за межами кар'єру.

Для транспортування корисної копалини та розкривних порід використовується автотранспорт.

Розкривні роботи виконуються транспортною системою кар'єру із зовнішнім відвалоутворенням за межами кар'єру.

Для транспортування корисної копалини та розкривних порід використовується автотранспорт.

Кар'єр працює синхронно з дробильно-сортувальним обладнанням, тому режим роботи кар'єру збігається з режимом роботи фабрики.

Джерелами травматизму під час технологічного процесу є

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Недостатньо закріплені заготовки можуть призвести до травмування на робочому місці.
2. Недотримання правил безпеки при масовому вибуху.
3. Знаходження робочого персоналу у вибухонебезпечній зоні.
4. Неправильне поводження з вибуховими речовинами.
5. Порушення правил експлуатації бурових машин, перфораторів.
6. Використання несправного інструменту.

5.2. Охорона праці на підприємстві

Середньооблікова чисельність працівників становить 76 осіб, а очолює підприємство директор, який відповідає за створення безпечних умов праці та дотримання правил пожежної безпеки. Він безпосередньо керує службою охорони праці та забезпечує виконання заходів з охорони праці відповідно до законодавства України.

Службу охорони праці на підприємстві очолює заступник директора з охорони праці, який підпорядковується директору підприємства. Із загальної кількості працівників 23 чоловіки - інженерно-технічні працівники.

При влаштуванні на роботу в кар'єр всі працівники (відповідно до вимог Закону України "Про охорону праці") проходять попередній і наступні періодичні медичні огляди. Відповідно до статті 4 "Правил безпеки при відкритих гірничих роботах", всі працівники, які приймаються на роботу на гранітний кар'єр, проходять навчання за програмою, затвердженою директором підприємства, та складають іспити комісії підприємства, яка створюється наказом по підприємству. Відповідно до Положення про охорону праці компанії, з працівниками кар'єру проводяться всі види інструктажів з охорони праці (вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий).

Щорічно працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою, проходять навчання та перевірку знань безпечних методів і прийомів праці,

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

результати інструктажів з охорони праці фіксуються в журналах встановленого зразка, а перевірка знань працівників з безпечних методів і прийомів праці оформляється протоколом, який підписується головою та членами комісії.

Для всіх типів професій і видів робіт, що виконуються в кар'єрі, розроблені інструкції з охорони праці, технологічні карти, програми навчання безпечним діям і методам роботи.

Керівник кар'єру та фахівці, які входять до складу атестаційної комісії підприємства з перевірки знань працівників з безпечних методів ведення робіт, відповідно до положення про навчання, один раз на три роки проходять перевірку знань у Житомирському експертно-технічному центрі або Київському міжгалузевому інституті підвищення кваліфікації. Перевірка знань ІТП з професії проводиться комісією один раз на три роки, яка призначається наказом директора підприємства. Результати перевірки оформляються протоколом з відповідними підписами.

Документація про навчання та перевірку знань працівників та ІТП Давидівського кар'єру ведеться відділами кадрів та охорони праці та техніки безпеки.

Для всіх посадових осіб кар'єру розроблені посадові інструкції, які видаються під підпис.

Робота служби охорони праці здійснюється відповідно до плану, складеного на рік.

Заступник директора з охорони праці та промислової безпеки, уповноважений трудового колективу з питань охорони праці та безпеки життєдіяльності, фахівці забезпечують дотримання законодавства про охорону праці на кар'єрі. За результатами перевірки видаються приписи та заповнюється журнал уповноваженої особи. У 2020 році була проведена атестація робочих місць за умовами праці.

Двічі на рік на підприємстві проводяться лабораторні випробування та налагодження електрозахисних засобів.

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щорічно між керівництвом компанії та трудовим колективом кар'єру підписується угода, яка включає розділ "Охорона праці". Проїзд на роботу та з роботи здійснюється за власний рахунок працівників.

Заходи з охорони праці та промислової безпеки за 2023 рік наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Заходи по охороні праці на 2023 р

№ пп.	Найменування заходів	термін виконання	Особа відповідальні за виконання
1.	Забезпечення робітників спецодягом та спецвзуттям, згідно норм	Постійно на протязі року	Заступник директора
2.	Використання захисних касок, навушників, захисних окулярів, респіраторів на видобувних роботах	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
3.	Експлуатація санітарно-побутових приміщень, прибиралень, гардеробних, умивальників, сушилок для спецодягу	Постійно на протязі року	Заступник директора, гірничий майстер
4.	Доставка робітників підприємства на роботу	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
5.	Надання додаткового оплачуваної 30-хвилинної перерви робітникам безпосередньо зайнятим на роботах в вибої кар'єру при температурі повітря нижче -20°C і вище $+25^{\circ}\text{C}$	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
6.	При подрібненні негабаритів – максимально застосовувати механічні способи	Постійно на протязі року	Гірничий майстер
7.	Підсипка під'їзних та внутрішньокар'єрних автомобільних доріг	Червень 2017 р.	Головний інженер, гірничий майстер
8.	Проведення щорічного медогляду усіх робітників з шкідливими і важкими умовами праці та інших робітників в встановлені строки	Згідно графіку ЦРЛ	Гірничий майстер

5.3. Заходи безпеки

Заходи безпеки при виконанні відкритих гірничих робіт

Відповідно до "Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом" (НПАОП 0.00-1.33-10) та "Норм технологічного проектування" висота уступу обмежується висотою екскаватора

а при розробці порід із застосуванням вибухового розпушення порід багаторядним підриванням обмежується 1,5 максимальної висоти копання екскаватора, або 12 м, при цьому висота обвалення гірничої маси не повинна

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перевищувати висоту копання екскаватора та із застосуванням допоміжних заходів з ліквідації нависань і порідних козирків. При розробці розкривних порід одноківшевыми екскаваторами (пряма механічна лопата, поворотна механічна лопата) максимальна висота копання екскаватора обмежується 13 метрами. Прийнята висота гірничих уступів - 13 м; розкривних порід - до 10 м.

Техніка безпеки при проведенні буровибухових робіт

Бурову установку слід встановлювати на запланованій ділянці уступу за межами призми обвалення, а при бурінні першого ряду розташовувати її так, щоб гусениці машини знаходилися на відстані не менше 3 м від краю уступу.

При встановленні верстатів для буріння шарошкових свердловин на першому ряду свердловин, управління верстатами повинно здійснюватися дистанційно.

Переміщення бурової установки з піднятою щоглою по уступу допускається тільки на спланованому горизонтальному майданчику. При переміщенні бурової установки під лініями електропередач щогла повинна бути опущена. При переміщенні бурових установок щогла повинна бути опущена, буровий інструмент витягнутий або надійно закріплений. Кожна свердловина з діаметром устя понад 250 мм після закінчення буріння повинна бути закрита обсадними трубами.

Ділянки пробурених свердловин повинні бути огорожені відповідними знаками. Порядок огороження території пробурених свердловин затверджується технічним керівником підприємства.

Під час проведення вибухових робіт вибухонебезпечна зона становить 400 метрів, позначена попереджувальними знаками по периметру кар'єру та сигнальними пристроями, встановленими під час вибуху. Вхід людей у кар'єр після вибуху дозволяється тільки після повного провітрювання, перевірки стану забою і сигналу "Стоп". Електроенергію вмикають після повного огляду всіх мереж та електрообладнання.

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Час і місце збору сигнальників перед виходом на пост, час прибуття на пост, зв'язок з керівником вибухових робіт, порядок зняття сигнальників з поста:

- перед початком вибухових робіт всі сигналізатори збираються в кабінеті майстра БВР для отримання інструктажу про порядок охорони небезпечної зони вибухових робіт, отримання засобів оповіщення та сигналізації (радіостанцій, мегафонів, свистків, прапорців, нарукавних пов'язок);
- За 10-20 хвилин до подачі попереджувального сигналу сигнальники займають свої пости.

Зв'язківці спілкуються з керівником підривних робіт за допомогою прапорців. За сигналом "Відбій" сигнальники залишають свої пости і доповідають свої зауваження і спостереження керівнику вибухових робіт.

Свердловинні заряди підривають з бліндажа на промисловому майданчику або за межами небезпечної зони проведення вибухових робіт. Підривання свердловинних зарядів здійснюється з пересувних бліндажів, розташованих на відстані не ближче 200 м від місця вибуху.

Під час підривних робіт використовуються звукові сигнали, які подаються за допомогою сирени. Сигнали подаються підривником (старшим підривником), який проводить вибухові роботи, а при масових вибухах - спеціально призначеним працівником.

1-й - попереджувальний - один довгий сигнал, подається під час підривання із застосуванням електродетонаторів - з початку розгортання бойовиків, а під час підривання із застосуванням електродетонаторів - з початку монтажу електровибухової мережі (приєднання ЕД до ВР). За цим сигналом виставляються пости для забезпечення охорони небезпечної зони, особовий склад, який не бере безпосередньої участі у підривних роботах, видаляється із зони вибуху.

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2-й - бойовий - два довгих звукових сигнали, цей сигнал використовується для підриву;

3-й - відбій - три коротких звукових сигнали, кінець підривних робіт.

Для запобігання негативному впливу отруйних газів, що утворюються під час вибухових робіт, вхід людей у кар'єр після проведення вибухових робіт дозволяється керівником вибухових робіт після розсіювання пилової хмари і повного провітрювання території, але не раніше ніж через 30 хвилин.

При проведенні масових вибухів необхідно піднімати відповідний прапор на флагштоці, який постійно встановлюється на території промислового майданчика підприємства.

Заходи безпеки під час виконання екскаваторних робіт

При русі екскаватора по горизонтальній поверхні або на підйомі ведуча вісь повинна знаходитися ззаду, а при русі під ухил - спереду. Ківш повинен бути порожнім і знаходитися на висоті не більше 1 м від землі, а стріла повинна бути встановлена в напрямку руху екскаватора.

При русі крокуючого екскаватора ківш також повинен бути порожнім, а стріла встановлена в напрямку, протилежному напрямку руху екскаватора.

Під час руху екскаватора на підйомі або спуску необхідно вжити заходів для запобігання ненавмисному ковзанню.

Керування екскаватором повинно здійснюватися за сигналами помічника машиніста або спеціально призначеної особи, при цьому між ними повинна бути забезпечена постійна видимість. Для крокуючих екскаваторів допускається передача сигналів від помічника машиніста машиністу через третього члена бригади.

Екскаватори повинні розташовуватися на уступі кар'єру або відвалу на твердому, вирівняному майданчику з ухилом, що не перевищує допустимого ухилу, зазначеного в технічному паспорті екскаватора. У всіх випадках відстань між бортом уступу, відвалу або транспортних суден і противагою екскаватора повинна бути не менше 1 м. При роботі екскаватора з ковшем

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

місткістю менше 5 м³ його кабіна повинна розташовуватися з протилежного боку вибою.

При навантаженні екскаваторів автомобільним і залізничним транспортом машиніст екскаватора повинен подавати сигнали:

- "Стій" - один короткий;
- сигнал, що дозволяє завантаження транспортного засобу - два коротких сигнали;
- початок навантаження - три коротких сигнали;
- сигнал про закінчення завантаження і дозвіл залишити транспортний засіб - один довгий сигнал.

Таблиця сигналів повинна бути вивішена на кузові екскаватора на видному місці та ознайомлена машиністами локомотива і водіями транспортних засобів.

Під час роботи екскаватора забороняється перебування людей (у тому числі обслуговуючого персоналу) у зоні ковша.

Канати, що застосовуються на екскаваторах, повинні відповідати паспорту. Стрілові канати не рідше одного разу на тиждень повинні оглядатися дільничним механіком, при цьому кількість обірваних дротів на довжині кроку витка не повинна перевищувати 15% від їх загальної кількості в канаті. Кінці обірваних дротів, що стирчать назовні, повинні бути обрізані.

Заходи безпеки під час транспортування

План і профіль дороги повинні відповідати чинним нормам і стандартам. Земляне полотно для доріг повинно бути побудоване з твердих ґрунтів. Для насипів не можна використовувати торф, дерен і рослинні залишки.

Поздовжні ухили внутрішньокар'єрних доріг повинні визначатися на основі техніко-економічного розрахунку з урахуванням безпеки руху.

Ширина проїзної частини визначається проектом з урахуванням вимог чинних норм і стандартів, виходячи з габаритів автомобілів і автопоїздів.

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тимчасові в'їзди в траншеї слід влаштовувати таким чином, щоб під час руху транспорту вздовж них залишався вільний прохід шириною не менше 1,5 метра. На довгих ухилах (більше 0,06) слід влаштовувати горизонтальні площадки з ухилом 0,02 довжиною не менше 50 м і не частіше ніж через кожні 600 м довжини довгого ухилу.

Радіуси кривих у плані та поперечні ухили доріг визначаються відповідно до чинних норм і стандартів. В особливо складних умовах на внутрішньокар'єрних і відвальних дорогах радіуси кривих у плані можуть прийматися не менше двох конструктивних радіусів повороту транспортних засобів на передньому зовнішньому колесі при розрахунку для одиночного транспортного засобу і не менше трьох конструктивних радіусів повороту при розрахунку для тягачів з напівпричепами.

Проїжджа частина в межах контуру кар'єру (крім вибійних доріг) повинна відповідати чинним нормам і стандартам та бути огорожена від призми обвалення скельним валом або захисною стіною. Висота цієї огорожі повинна бути розрахована відповідно до максимальної вантажопідйомності використовуваного транспорту.

Взимку дороги повинні систематично очищатися від снігу і льоду, посипатися піском, шлаком або дрібним гравієм.

Під час експлуатації автотransпортних засобів у кар'єрах необхідно керуватися Правилами дорожнього руху та Правилами охорони праці на автомобільному транспорті в частині, що не суперечить цим Правилам.

Транспортний засіб повинен бути у справному технічному стані, мати дзеркала заднього виду, справну світлову та звукову сигналізацію, освітлення і справні гальма.

Під час капітального ремонту і в подальшому в строки, встановлені заводом-виробником (за переліком), агрегати, деталі та вузли великовантажних автомобілів-самоскидів, що впливають на безпеку руху, повинні перевірятися на наявність дефектів.

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Швидкість і порядок руху транспортних засобів, автомобільних і тракторних поїздів на кар'єрних дорогах встановлюються адміністрацією кар'єру (розрізу) з урахуванням місцевих умов.

Рух на кар'єрних дорогах регулюється стандартними знаками, передбаченими Правилами дорожнього руху.

5.4. Забезпечення пожежної безпеки

Забезпечення пожежної безпеки має бути невід'ємною частиною виробничої та іншої діяльності працівників підприємства, що відображається у трудових договорах (контрактах) та статуті підприємства. Відповідальність за пожежну безпеку підприємства несе керівник підприємства або уповноважена ним особа, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Власник підприємства або уповноважена ним особа зобов'язаний:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки, впроваджувати досягнення науки і техніки, позитивний досвід;
- відповідно до нормативних актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції та інші нормативні акти, що діють у межах підприємства, та здійснювати постійний контроль за їх дотриманням
- забезпечувати дотримання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів та постанов органів державного пожежного нагляду;
- організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та сприяти проведенню заходів щодо їх забезпечення;
- у разі відсутності в нормативно-правових актах вимог, необхідних для забезпечення пожежної безпеки, вживати відповідних заходів за погодженням з органами державного пожежного нагляду;
- утримувати у справному стані засоби протипожежного захисту та зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

не за призначенням;

- створювати у разі потреби в установленому порядку підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу;
- подавати на вимогу органів державної пожежної охорони інформацію та документи про стан пожежної безпеки об'єктів та продукції, що ними виробляється;
- вживати заходів щодо впровадження автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж і використовувати з цією метою автоматизацію виробництва;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання, а також про закриття доріг і проїздів на своїй території;
- проводити службове розслідування пожеж.

На підприємстві з кількістю працівників 50 і більше осіб рішенням трудового колективу може створюватися пожежно-технічна комісія. У виняткових випадках її функції може виконувати комісія з питань охорони праці. Типове положення про пожежно-технічну комісію затверджується Міністерством з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

5.5. Загальна характеристика забруднення атмосфери кар'єру

Атмосфера кар'єру забруднюється пилом і шкідливими газами, що утворюються в результаті виробничого процесу. Інтенсивність забруднення залежить від: технології та техніки ведення гірничих робіт, комплексу гірничо-геологічних факторів і фізико-хімічних властивостей гірських порід, що видобуваються, кліматичних і погодних умов, а також ефективності використання заходів і обладнання для поліпшення якості повітря. Наприклад, концентрація пилу і шкідливих газів на робочих місцях у кар'єрі може

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змінюватися в широких межах.

Рухливість атмосфери має значний вплив на концентрацію шкідливих домішок. Зі збільшенням швидкості вітру забруднення повітря зменшується. Концентрація пилу також спочатку зменшується до критичної швидкості, а потім осілий пил здувається вітром, і його концентрація в повітрі починає зростати.

Найбільше забруднення повітря відбувається під час штилю або інверсії. У цих випадках концентрація шкідливих факторів може в десятки разів перевищувати ГДК.

Потужними, хоча і відносно короткочасними, джерелами шкідливих факторів є масові вибухи. При цьому на 1 м³ підірваної гірської маси припадає 0,03-0,1 кг пилу, а на 1 кг вибухових речовин – 0,1-0,2 м³ отруйних газів у перерахунку на СО. Приблизно дві третини газів і пилу викидаються в атмосферу (утворюється газопилова хмара), а одна третина залишається у відбитій гірській масі.

Газопилова хмара забруднює не тільки атмосферу кар'єру, а й прилеглі території на десятки кілометрів у напрямку вітру.

Викид шкідливих домішок у кар'єрі протягом зміни або доби не є постійним і залежить від роботи техніки, тобто її завантаження, та метеорологічних умов. Зі збільшенням глибини кар'єру концентрація шкідливих домішок у повітрі зростає через погіршення вітрообміну.

Пилогазові викиди в кар'єрах зменшуються за допомогою технологічних та інженерно-технічних заходів.

Інженерно-технічні заходи включають якісне розсіювання шкідливих викидів, уловлювання пилу, пилопридушення, нейтралізацію токсичних газів.

Основним організаційним заходом при проведенні вибухових робіт є їх проведення в період максимального вітру, тобто вдень, о 12-13 годині.

5.6. Комплекс заходів щодо поліпшення атмосфери кар'єру

Технологічним заходом є зменшення кількості шкідливих домішок, що

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

утворюються і викидаються в процесі вибухових робіт. Вибух на неочищеній гірничій масі з шириною приконтурного простору 20-30 м також сприяє зменшенню пилогазових викидів у момент утворення тріщин. При цьому концентрація оксиду вуглецю, що виділяється з гірської маси в підшві підірваного уступу, досягає допустимого рівня вже через 2-3 години після вибуху, практично незалежно від кількості використаної вибухової речовини.

Основним інженерно-технічним засобом, що знижує викиди пилу при видобувних і навантажувальних роботах у кар'єрах, є зволоження гірських порід у виробках. Для цього використовують воду, по можливості, відкачану з кар'єру, бажано з добавками, що знижують її в'язкість. При низьких температурах повітря (до -10°C) воду підігрівають, а при ще нижчих температурах використовують розчини солей (наприклад, хлоридів) або штучний сніг.

Значне зниження концентрації пилу в екскаваторних виробках досягається за допомогою зрошувально-вентиляційних установок, які являють собою автоцистерну з гідромонітором і вентилятором пропелерного типу, встановленим перед кабіною на рівні кабіни. Керування вентилятором і гідромонітором здійснюється з кабіни водія. Така вентиляційно-зрошувальна установка виконана на базі автомобіля БелАЗ-540.

Основним засобом боротьби з пилоутворенням на дорогах є зв'язування пилу в поверхневому шарі за допомогою води з різними в'язучими: сульфітно-спиртовою бардою, нафтопродуктами, уніваном, лужними стоками виробництва капролактаму тощо. Для нанесення цих розчинів на дорожнє покриття використовуються поливальні машини, як промислового, так і місцевого виробництва.

Для зменшення токсичності газів, що викидаються транспортними засобами, застосовується нейтралізація з використанням водопаливних емульсій, паливних присадок і нейтралізаторів.

У рідинних нейтралізаторах продукти згоряння проходять через воду або

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розчини хімічних речовин (15% розчин сульфату натрію і 0,5% гідроксидону), поглинаючи оксиди азоту і альдегіди.

Перспективним вважається пропускання відпрацьованих газів через породу в кузові самоскида, яка змочується водою або нейтралізуючими розчинами. При цьому затримується сажа і частково оксиди азоту.

Заходи щодо зменшення пилоутворення під час відвальних робіт зводяться до зволоження гірничої маси, а поверхня відвалів закріплюється пилов'язуючими розчинами, аналогічними тим, що застосовуються для зволоження доріг.

5.7. Очищення кар'єрних вод

Кар'єрна вода скидається в річку через відстійник. Вода, що скидається з кар'єру із загальною мінералізацією 0,07-0,13 г/л, вважається прісною. Постійно вживаються заходи для запобігання потрапляння нафтопродуктів на відкриту поверхню. Заправка та ремонт техніки здійснюється у спеціально відведеній зоні. Усі стічні води та технічні стоки збираються у спеціальний водозбірник, який потім відкачується.

Під час видобутку корисних копалин вода, що накопичується на водозборі, зазнає незначного забруднення через щєбінь, залишки ШМ і сліди ГСМ.

Очисні споруди розташовані на непрацюючому боці кар'єру біля ставка-відстійника.

Кар'єрна вода перекачується до ставка-відстійника насосною установкою. Очисні споруди дозволяють осаджувати завислі речовини з гідравлічною крупністю 0,16 мм/л і отримувати концентрацію завислих речовин у воді 28,6 мг/л і нафтопродуктів 0,3 мг/л.

					КМ.ДР23.08.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Техніко-економічна частина кваліфікаційної роботи, яка стосується відкритої розробки Давидівського родовища гранітів розроблена на основі розрахункових матеріалів гірничо-технічної частини проекту.

У цій частині проекту визначені основні техніко-економічні показники кар'єру, а також виробнича собівартість продукції з урахуванням витрат на розкривні роботи, видобуток, навантаження і транспортування.

Заробітна плата виробничих робітників і персоналу цеху розраховувалася на основі даних компанії відповідно до поточного рівня заробітної плати.

Поряд з позитивним щорічним зростанням видобутку, є кілька значних і принципово важливих показників, які визначають економічну ефективність підприємства, а саме - буровибухові роботи, на які припадає 20% витрат.

Даний проект спрямований на модернізацію основного технологічного обладнання гірничого цеху та буровибухових робіт, що дозволить знизити витрати на ці види робіт.

Сировинна база виробництва на 100% забезпечена власним ресурсним потенціалом Групи і відповідає єдиному технологічному проекту, що підвищує якість готової продукції. Крім того, до складу сировинної бази входять неліквідні продукти основного виробництва.

Розрахунок заробітної плати здійснюється у відповідності до робочого режиму підприємства (250 робочих днів з двома робочими змінами), кількості працівників, які зайняті на підприємстві на даний момент, та тарифної ставки кожного працівника за окремою професією. Основні показники наведено в таблиці 6.1-6.6.5

					КМ.ДР23.08.06.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина проекту		
Студент		Скрицька Т.Р.					
К. розділу		Луньов А.О.					
Керівник		Луньов А.О.					
Н. кантр.		Крибаручко А.О.					
Возав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	11
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-27		

Таблиця 6.1

Обов'язкові платежі підприємства

Вид нарахувань	Сума нарахувань
Загальний фонд заробітної плати	15343566.48
Збір на обов'язкове державне пенсійне страхування (32%)	4909941.36
Збір на обов'язкове соціальне страхування (2,9%)	444963.42
Нарахування на нещасний випадок (2,1%)	322214.94
Збір на обов'язкове соціальне страхування на випадок безробіття (2,1%)	322214.94
Загальна сума нарахувань на заробітну плату	5999334.66

Таблиця 6.2

Амортизаційні нарахування

Назва об'єкту	Група	Балансова вартість на 01.01.22, грн.	Сума амортизації, грн.
Будівлі			
Котельня	I	738	9.36
Туалет	I	277.92	3.42
Зварювально-токарна будівля	I	2224.26	28.44
Склад ПММ	I	688.5	8.64
Адміністративна будівля	I	327074.04	4140
Всього:		331002.72	4189.86
Транспортні засоби			
Автомобіль КраЗ 256Б	II	507447.4	33829.74
Автомобус ПаЗ-32-05	II	350169.3	23344.56
Автомобіль БелАЗ – 540	II	825095.5	41254.74
Мікроавтобус "ГАЗель"	II	214517.7	14301.18
Інші	II	1643698	109579.9
Всього:		3540928	222310.3
Машини і обладнання			
Бурові установки	III	1766728.26	88336.44
Екскаватори ЕКГ – 4,6	III	3557623.86	177881.4
Екскаватор Е-1252	III	606089.34	23613.84
Інші	III	10058310.9	502915.5
Всього:		15988752.36	792747.18

Загальна сума амортизації визначається за формулою:

$$\Sigma A = A_I + A_{II} + A_{III} \quad (6.1)$$

де: A_I , A_{II} , A_{III} – відповідно сума амортизації I, II і III груп.

$$\Sigma A = 4189,8 + 222310,3 + 792747,18 = 1019247.28 \text{ грн.}$$

					КМ.ДР23.08.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.3

Витрати пального

Найменування матеріалу	Кількість за рік, л	Вартість без ПДВ, грн	Вартість за рік, грн
Дизельне пальне	600000	32	19200000
Бензин	90000	31	2790000
Масло (трансмісійне, моторне, ін.)	6000	90,00	540000
Загальні витрати на ПММ			22530000

Транспортно-заготівельні витрати на матеріали – 880500грн.

Витрати на запасні частини – 264000 грн.

Сумарні матеріальні витрати $\Sigma = 1144500$ грн.

Інші витрати

Витрати електроенергії на ПП «Давидівський гранітний кар'єр» за 2021 рік становлять 3103318,5 кВт/рік. Розрахунки ведуться по тарифу 2,24 грн. за 1 кВт/год. Витрата електроенергії в грошових одиницях за рік становить :

$$3103318,5 \times 2,24 = 744796,44 \text{ грн.}$$

Витрати на проведення вибухових робіт становлять 702000 грн.

Таблиця 6.4

Загальні витрати по підприємству

Показники	Значення, грн..
Фонд заробітної плати	852420,36
Амортизація	56624,85
Матеріальні витрати	1144500
Електроенергія	744796,44
Вибухові роботи	302000
Загальнозаводські витрати	46056
Послуги сторонніх організацій	199800
Всього:	3346197,65

					КМ.ДР23.08.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Техніко - економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	Величина
Корисна копалина		Граніт
Розміри кар'єрного поля:		
- довжина	м	750
- ширина	м	590
Річна продуктивність кар'єру:		
- по корисній копалині	тис.м ³	30-50
- по щебеню		40-65
Режим роботи кар'єру:		
- робочих днів на рік		252
- робочих змін на добу		2
- тривалість зміни		7
Спискова чисельність працюючих, В т.ч. робітників	чол.	57
Загальний річний фонд заробітної платні	грн.	852420,36
Балансова вартість обладнання	грн.	1103371,27
Собівартість 1 м ³ щебеню	грн.	150,82
Прибуток	грн.	614635,68
Загальний рівень рентабельності	%	18

					КМ.ДР23.08.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Експлуатаційні втрати включають втрати, що виникають безпосередньо під час видобутку нерудної сировини. Вони розраховуються в об'ємних одиницях і у відсотках від видобувних запасів.

Експлуатаційні втрати поділяються на дві групи залежно від стадії запасів: втрати в масиві; втрати матеріалу, що вилучається з запасів.

В роботі були розглянуті втрати при бурінні долотами різних діаметрів 105, 165, 220 і 250 мм за квадратною схемою і за прямокутною схемою з урахуванням і без урахування властивостей гірських порід.

В ході дослідження одержали залежності видобувних втрат від діаметра свердловини для квадратної сітки без врахування властивостей породи. Отримано залежність, що описується поліномом 2-го порядку.

Наведено аналогічні втрати, але з урахуванням властивостей породи та їх порівняння. Отримано залежність, що описується поліномом 3-го порядку. Крім того, врахування властивостей гірських порід дає можливість зменшити втрати при видобутку на 5%. А оптимальний діаметр для квадратної сітки в межах родовища становить 165 мм.

Інше дослідження втрат видобутку в залежності від діаметра свердловини для прямокутної сітки, без врахування властивостей гірських порід. Отримано залежність, яка описується поліномом 3-го порядку.

Представлено аналогічні втрати, але з врахуванням властивостей гірських порід та їх порівняння. Отримано залежність, яка описується поліномом 3-го порядку. Крім того, врахування властивостей гірських порід також дає можливість зменшити виробничі втрати на 6%. А діаметр 165 мм також є оптимальним в межах родовища для прямокутної сітки.

					КМ.ДР23.08.ВК.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Скрицька Т.Р.			Висновки	Літ.	Арк.
К. розділу		Луньов А.О.					1
Керівник		Луньов А.О.					1
Н. контр.		Крибаручко А.О.				«Житомирська політехніка», 184 «Грицитба», гр.ГГ-27	
Возав. каф.		Шлапак В.О.					

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. ГКНТА-2.04-02-98 - К., 1999
2. 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.)
3. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
4. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).
5. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів. ГКНТА - 2.01.02-01-93. - К., 1994
6. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.
7. Бакка М.Т., Шлапак В.О. Маркшейдерська справа: навчальний посібник. – Житомир: ВВ ЖДТУ, 2006. – 276 с.
8. Бакка М.Т. Організація і планування маркшейдерських та гірничих робіт. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 356 с.
9. Бакка М.Т., Назаренко В.О. Маркшейдерське забезпечення відкритих гірничих робіт. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.
10. Бакка М.Т., Кириченко М.Т. Основи маркшейдерської справи. Навчальний посібник. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2005. – 124 с.
11. Луньов А.О. Котенко В.В. Маркшейдерські опорні мережі. Методичні вказівки. Житомир: ЖДТУ, 2013. – 34 с.
12. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.

					КМ.ДР23.08.СЛПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Скрицька Т.Р.			Список літератури			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Луньов А.О.								1	2
Керівник		Луньов А.О.						«Житомирська політехніка», 184 «Грицтво», гр.ГГ-27			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
В.о.зав. каф.		Шлапак В.О.									

13. Положення з проектування гірничодобувних підприємств України та визначення запасів корисних копалин за ступенем підготовленості до видобутку / Затв. Наказом Мінпромполітики України. – К. 07.05.2004 №221. – 20 с.
14. Тревого І.С., Шевченко Т.Г., Мороз О.І. Геодезичні прилади. Практикум: Навч. посібник / За заг. ред. Т.Г. Шевченка. - 2-ге вид., доп. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська Політехніка», 2010. - 236 с.
15. Відкриті гірничі роботи [Текст] : метод. вказівки до виконання курс. проекту для студентів напряму підгот. 6.050301 "Гірництво" / Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т" ; [уклад.: Косенко Т. В., Фролов О. О. ; відп. ред. В. Г. Кравець]. - Київ : НТУУ "КПІ", 2014. - 56 с.
16. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О. Фролов, Т.В. Косенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.
17. Шевченко Т.Г., Мороз О.І., Тревого І.С. Геодезичні прилади.: Підручник / За редакцією Т.Г. Шевченка. - 2-ге вид., переробл. та допов. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська Політехніка», 2009. - 484 с.
18. Бакка М.Т.. Аналіз точності маркшейдерських мереж / Бакка М.Т., Назаренко В.О.: Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 166 с.
19. . Соболевський Р.В., Горелікова В.В., Ващук О.М./ Проектування і аналіз точності маркшейдерських мереж / Методичні вказівки, ЖДТУ, Житомир, 2012.- 93 с.
20. Гірнича справа [Текст] : підруч. для учнів гірн. технікумів і студентів ВНЗ усіх спец. / В. Г. Блізнюков, С. О. Луценко, А. М. Пижик. - Вид. 3-

					КМ.ДР23.08.С/Л/ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

те, перероб. і допов. - Кривий Ріг : Чернявський Д. О. [вид.], 2014. - 424 с.

21. В.М. Грабовий / Геодезія. Навчальний посібник / Житомир, ЖДТУ, 2004. – 455 с.
22. Могильний С.Г., Войтенко С.П./Геодезія. Частина перша./Донецьк, 2003. - 451 с.
23. Луньов А.О. Маркшейдерські опорні мережі / С.С. Іськов. – Житомир : ЖДТУ, 2010. – 48 с
24. Островський А.Л. Геодезія : підручник. Ч. II / А.Л. Островський, О.І. Мороз, В.Л. Тарнавський. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 564 с.
25. Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо - геодезичні та картографічні роботи - Київ, 2003. - 158 с.
26. Коробійчук В. В. Розробка наукових основ технології супутнього видобування блоків в умовах щеленевих гранітних кар'єрів : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук : 05.03.2019 / В. В. Коробійчук. – К.: КПП ім. І. Сікорського, 2018. – 36 с. – Режим доступу : https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25115/1/Korobiichuk_aref.pdf
27. Коробійчук В. В. Розробка наукових основ технології супутнього видобування блоків в умовах щеленевих гранітних кар'єрів : дис. ... доктора техн. наук : 05.03.2019 / Коробійчук Валентин Вацлавович. – К.: КПП ім. І. Сікорського, 2018. – 340 с.
28. Komashchenko V.I., Golik V.I., Belin V.A., Gaponenko A.L. Enhanced efficiency of blasting by new methods of borehole charge initiation in open-pit mines. m.giab, 2014. - № 9. - P. 293-304.
29. Morkun V., Tron V. Automation of iron ore raw materials beneficiation with the operational recognition of its varieties in process streams, Metallurgical and Mining Industry, No6, 2014, pp. 4-7: http://www.metaljournal.com.ua/assets/MMI_2014_6/1-MorkunTron.pdf

					КМ.ДР23.08.С/Л/ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30. Komashchenko V.I., Erokhin I.V. Iron ore explosive blasting technology improvement, which reduces soil and environment pollution. Technische University Bergakademie Freiberg, Germany Publisher: Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg Printed in Germany ISSN: 2190-555X. 2014. С. 185 -193.
31. Komashchenko V.I., Gaponenko A.L., Belin V.A., Petin A.N. Way of explosive otboyka of rocks on pits. Patent for the invention, RUS 2382327 15.10.2008.

					КМ.ДР23.08.С/Л.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

