

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: **Використання дронів та тахеометрів для створення
маркшейдерської документації на родовищах блочної сировини в
умовах ПрАТ «Іванівський спецкар'єр».**

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

 Онищенко Г.Я.

 Керівник: Панасюк А.В.

 Рецензент: Іськов С.С.

Житомир – 2024

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

[Підпис] Шенюк В.О.
(підпис) (Прізвище та ініціали)
" 11 " листопада 20 24 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Онищенко Ганна Яківна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** Використання дронів та тахеометрів для створення маркшейдерської документації на родовищах блочної сировини в умовах ПрАТ «Іванівський спецкар'єр»

Керівник роботи к.т.н., доц. Панасюк Андрій Вікторович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

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

2. **Строк подання студентом роботи:**

3. **Вихідні дані до роботи:**

Робочий проект розробки та рекультиватії Іванівського родовища гранітів, документація підприємства, графічні матеріали Іванівського родовища гранітів.

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** Технологія та основні параметри видобувних та розкривних робіт, Використання дронів та тахеометрів для звітності та створення Маркшейдерської документації на родовищах блочної сировини

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):**
Зведено-суміщений план, геологічний розріз, технологічна схема розробки родовища, опорна мережа, оптимізація опорної мережі, удосконалення маркшейдерського забезпечення окремих видобувних операцій при видобуванні блочного каменю в умовах Іванівського спецкар'єру

6. Консультанти розділів роботи:

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

7. Дата видачі завдання 19.04.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, Розділ 1	12.04.2024	
2	Розділ 2	22.04.2024	
3	Розділ 3	29.04.2024	
4	Розділ 4	8.05.2024	
5	Розділ 5	20.05.2024	
6	Розділ 6	24.05.2024	
7.	Висновки і оформлення роботи	27.05.2024	
8.	Підготовка графічної частини	29.05.2024	
9.	Передзахист	01.06.2024	
10.	Виправлення помилок, за необхідності	19.06.2024	
11.	Захист	20.06.2024	

Студент

(підпис)

Онищенко Г.Я.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

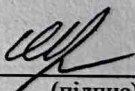
(підпис)

Панасюк А.В.
(прізвище та ініціали)

Я, **Онищенко Ганна Яківна**, цим засвідчую, що представлена до захисту випускна кваліфікаційна робота на тему: **«Використання дронів та тахеометрів для створення маркшейдерської документації на родовищах блочної сировини в умовах ПрАТ «Іванівський спецкар'єр»»** виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

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

«19» серпня 2024 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	10
1.1. Загальні відомості	10
1.2. Тектоніка	17
1.4. Петрографічна характеристика корисної копалини	23
1.5. Хімічний склад	25
1.6. Фізико-механічні властивості корисної копалини	25
1.8.Радіаційно-гігієнічна оцінка порід родовища	26
1.9. Гідрогеологічна характеристика родовища	27
1.10. Бурові роботи	29
1.11. Межі родовища	32
1.12. Оконтурення корисної копалини	32
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	34
2.1. Загальні положення	34
2.2. Система розробки	34
2.3. Розкривні роботи	37
2.4. Видобувні роботи	38
2.5. Кар'єрний транспорт	39
2.6. Кар'єрний водовідлив	44
2.7. Відвалоутворення	46
2.8. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами	48
2.8.1. Загальні положення	48
2.8.2. Характеристика порушених земель	49
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА	51
3.1. Топографо-геодезична вивченість району	51
3.2. Планова зйомочна основа	52
3.3. Висотна зйомочна основа	52
3.4. Камеральні роботи	53
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ	54
4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві	54
4.2. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей	55
4.3. Видобувні роботи	55
4.4. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства	56
4.5. Маркшейдерська документація	57
4.6. Використання дронів та тахеометрів для створення маркшейдерської документації на родовищах блочної сировини в умовах ПрАТ «Іванівський спецкар'єр»	60
4.6.1. Використання дронів у маркшейдерії	60

					КМ.ДР24.13.ЗМ.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Студент		Онищенко Г.Я.			Зміст			Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу		Панасюк А.В.								
Керівник		Панасюк А.В.								
Н. контр.		Криворучко А.О.								
Зав. каф.		Шлапак В.О.								
								«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28		

4.6.2. Використання тахеометрів у маркшейдерії.....	63
4.6.3. Поєднання тахеометра та БПЛА на Іванівському родовищі гранітів	64
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	69
5.1. Охорона навколишнього середовища	73
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	76
6.1. Капітальні вкладення, основні виробничі фонди	76
6.2. Експлуатаційні витрати	76
6.4. Очікувані техніко-економічні показники.....	78
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	82
ДОДАТКИ	84

					КМ.ДР24.13.ЗМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Онищенко Г.Я.			Зміст			
К. розділу		Панасюк А.В.						
Керівник		Панасюк А.В.						
Н. контр.		Криворучко А.О.						
Зав. каф.		Шлапак В.О.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28			

ВСТУП

Родовище розташоване поблизу с. Іванів Калинівського району Вінницької області і з 70-х років розробляється на бут та щебінь. Запаси родовища були розвідані та затверджені УТКЗ у 1970 - 1971 рр і дорозвідані у 1991 р. У 1991 р. була проведена оцінка родовища на абразивну сировину: до відмітки +146,0 м за категоріями А, В, С₁ були підраховані запаси гранату (всього 27343 тис. т) та кварц-польовошпатової сировини (всього 67766,2 тис. т). Запаси гранату та кварц-польовошпатової сировини не були затверджені і не проходили апробації в ДКЗ. В результаті відробки на бут і щебінь центральна частина родовища відпрацьована кар'єром розміром приблизно 550х700 м. Родовище відробляється п'ятьма уступами загальною глибиною до 50 м (до відмітки +181,5 м). Перспективним планом розвитку кар'єру передбачено його розширення у північно-західному напрямку.

На даний час родовище розробляється по робочому проекту розробленого у 2012р. ДП «Гірник», м.Вінниця, «Доповнення до корегування робочого проекту розробки Іванівського родовища гранітів та мігматитів».

Даний проект розроблений на основі завдання на проектування і передбачає подальшу розробку кар'єру по видобутку гранітів та мігматитів з річною потужністю по корисній копалині 350-750 тис.м³ на рік у щільному тілі.

Запаси гранітів та мігматитів Іванівського родовища були затверджені протоколом УТКЗ №3301 від 23.12.1971 станом на 01.06.1970 р. в наступних кількостях (по категоріям, тис. м³): А – 14359,1; В – 5054,0; С₁ – 10802,8. Разом А+В+С₁ – 30215,9. м³. Верхньою границею підрахунку запасів була прийнята покрівля порушених вивітрюванням кристалічних порід, а нижньою – абсолютна позначка +175 м.

В 1991 р. Українським державним інститутом по проектуванню шляхового господарства «Укрдіпродор» були дорозвідані запаси гранітів і мігматитів до відмітки +146 м. Запаси гранітів та мігматитів Іванівського родовища були затверджені протоколом засідання технічної Ради інституту «Укрдіпродор» №20 від 20.12.1991 р. в наступних кількостях (по категоріям, тис. м³): А – 7019,2 ; В – 2418,6; С₁ – 5291,9. Разом А+В+С₁ – 14729,7 тис. м³.

В 2015 р. ВК «Геолог» здійснили геолого-економічну оцінку Іванівського родовища гранітів та мігматитів, що експлуатується, в Калинівському районі Вінницької області, запаси корисної копалини

					КМ.ДР24.13.ВС.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Онищенко Г.Я.			Вступ				Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу		Панасюк А.В.									
Керівник		Панасюк А.В.							«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28		
Н. контр.		Криворучко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

затверджені протоколом ДКЗ №3404 від 6 серпня 2015р, в кількості 23115,0 тис.м³ за категоріями А+В.

Ліцензійна площа родовища становить 50,8га.

Площа проектуемого кар'єрного поля на кінець відпрацювання родовища складає 56,0га.

За минулі роки визначилися транспортні комунікації на кар'єрі.

Спосіб розробки відкритий, екскаваторний, з попереднім розпушенням корисної копалини БПР, методом свердловинних зарядів.

Робочим проектом Іванівського родовища гранітів та мігматитів передбачається транспортна система розробки з паралельним посуванням фронту гірничих робіт, а також відпрацювання родовища до проектної глибини підрахунку запасів +146м.

Технологічна схема видобувних робіт включає:

- екскавацію корисної копалини провадити одноковшовими гідравлічними екскаваторами DOOSAN DX340LCA-K типу «обернена лопата», з ковшем ємкістю 2,03м³ із попереднім розпушенням порід БПР методом свердловинних зарядів і транспортування на завод автосамоскидами SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажними тягачами - MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т.

- буріння свердловин провадити станками Atlas Copco Roc L6 або його аналогами. Для дроблення негабариту використовується навісний гідромолот на базі екскаватора DOOSAN DX340LCA-K.

- допоміжне обладнання: бульдозери Б-170.

Технологічна схема розкривних робіт включає:

- розробку ґрунтово-рослинного шару (ГРШ) провадити бульдозером Б-170, із складуванням в окремі тимчасові бурти (транспортування не більше 30м). По мірі накопичення, попереду фронту розкривних робіт, родючі ґрунти навантажуються екскаватором DOOSAN DX340LCA-K типу «обернена лопата», з ковшем ємкістю 2,03м³ в автосамоскиди SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажні тягачі - MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO,

					КМ.ДР24.13.ВС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Онищенко Г.Я.						
К. розділу		Панасюк А.В.						
Керівник		Панасюк А.В.						
Н. контр.		Криворучко А.О.						
Зав. каф.		Шлапак В.О.						
					Літ.		Арк.	Аркушів
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28			

CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т., і транспортуються у зовнішні окремі відвали.

- розробку пухких покривних порід провадиться екскаватором DOOSAN DX340LCA-K типу «обернена лопата», з ковшем ємкістю 2,03м³, з подальшим навантаженням у автосамоскиди SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажні тягачі - MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т., і транспортуванням у окремі зовнішні відвали.

Максимальна висота уступу 10,0м. Пухкий покрив, потужність якого перевищує 5,0м, можливо розробляти підступами висотою кожного до 5,0м. Гірничим обладнанням, з робочого горизонту, одночасно передбачається розробка вище та нижче лежачих підступів, тобто з робочого горизонту буде провадитись відпрацювання нижнього підступу гірничим обладнанням „верхнього стояння” та вище лежачого підступу „нижнього стояння” (див. ТГ-9, лист 2). Підступи «збиваються» в уступ.

- скельний покрив розробляється одним уступом сумісно з корисною копалиною, у зв'язку з незначною потужністю (1,4м).

- на допоміжних роботах використовуються бульдозери Б-170.

Усі гірничі роботи на кар'єрі виконуються госпспособом, із залученням підрядних організацій з правом ведення робіт, до яких вони залучаються, та які мають відповідні дозвільні документи.

Також, можлива заміна обладнання та транспорту на їх однотипні аналоги із тими ж технічними параметрами.

Видобута корисна копалина може перероблятися на стаціонарному ДСЗ або у мобільних комплексах, розміщених прямо у кар'єрі.

У процесі розробки родовища, для встановлення нормативного рівня показників втрат, визначення і обліку фактичних їх величин – на кар'єрі передбачається систематичне проведення маркшейдерського знімання гірничих виробок кар'єру, підрахунку об'ємів погашених балансових запасів і видобутої корисної копалини, систематичного складання геологічної і маркшейдерської графічної документації, обліку видобування та втрат по виймальних одиницях, складання відповідної звітності та інші роботи, передбачені діючими положеннями по геологічному і маркшейдерському обслуговуванні кар'єру.

					КМ.ДР24.13.ВС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Онищенко Г.Я.			Вступ			
К. розділу		Панасюк А.В.						
Керівник		Панасюк А.В.						
Н. контр.		Криворучко А.О.						
Зав. каф.		Шлапак В.О.						
						Літ.	Арк.	Аркушів
						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28		

Для збору води у кар'єрі буде обладнано зумпф.

Електропостачання і зв'язок кар'єру здійснюється за діючою на кар'єрі схемою.

Гірничотехнічну рекультивацію провадити шляхом заповнення виробленого кар'єру водою після повної розробки запасів корисної копалини.

Усі рішення по гірничій частині проекту прийняті на сучасному технічному рівні з урахуванням досвіду робіт аналогічних кар'єрів, вимог діючих норм, правил і ДБН, які забезпечують високі техніко-економічні показники проектуємого кар'єру, безпечне ведення робіт, раціональне використання надр і безпеку навколишнього середовища.

					КМ.ДР24.13.ВС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Онищенко Г.Я.			Вступ		
К. розділу		Панасюк А.В.					
Керівник		Панасюк А.В.					
Н. контр.		Криворучко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості

В геоструктурному відношенні район родовища розташований в південно-західній частині Українського щита в районі північної околиці Подільського блоку (в межах Бердичівського блоку)

Нижче на базі даних попередніх досліджень наводиться характеристика комплексів, що приймають участь в геологічній будові району, тектоніка та історія його геологічного розвитку.

Стратифіковані утворення

Стратиграфічне розчленування Побужжя має довгу історію. До розробки стратиграфічної схеми даного району доклали зусиль майже всі відомі геологи України - П.Я. П'ятницький, Д.М. Соболєв, М.П. Семененко, Г.Г. Виноградов, М.А. Ярошук, О.Б. Гінтов, Є.М. Лазько, А.О. Сіворонов, В.П. Кирилук, В.В. Зюльцле та ін. Початок сучасному розумінню стратиграфії дало виділення одночасно М.І. Безбородько та В.І. Лучицьким у 1939 р. тетеріво-бузької серії. Назва «дністровсько-бузька» з'явилась вперше в роботі Ю.І. Половінкіної у 1960 р., а бузька – в статті Ю.Ю. Юрка у 1953 р. Для даного району особливо інтенсивно застосовувався формаційний метод розроблений групою Є.М. Лазька, та геохронологічний, закладений школою М.П. Семененка – М.П. Щербака.

Стратиграфічна схема, що прийнята Національним стратиграфічним комітетом за результатами третьої Всеукраїнської міжвідомчої наради у 1998 р., заснована на уявленні про двохярусну будову Дністровсько-Бузького району. Нижній ярус складають породи палеоархейської дністровсько-бузької серії віком понад 3400 млн. років, яка залягає у вигляді релікту серед чарнокітоїдів та бердичівських гранітів, верхній – породи мезо-неоархейської бузької серії віком 3200 - 2600 млн. років.

Палеоархей. Дністровсько-Бузька серія

Гніванська (тиврівська) та березнинська товщі (AR_{1gn}, AR_{1be})

Даний віковий підрозділ в межах району робіт представлений відкладами дністровсько-бузької серії. В Подільській частині щита в складі дністровсько-бузької серії знизу вверху виділені гніванська та березнинська товщі. Склад товщ: гніванська – двопіроксенові кристалосланці та гіперстенові плагіогнейси, а також гранат-біотитові гнейси та кальцифіри; березнинська – гранат-біотитові плагіогнейси та гіперстен-плагіоклазові кристалосланці.

Палеозойські та мезокайнозойські утворення (PZ-MZ)

До цих порід належать продукти вивітрювання кристалічних порід.

Кайнозойські утворення (KZ)

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Неогенова система (N)

Неогенові відклади широко розвинені на всій території робіт і у віковому відношенні представлені пісками середньосарматського під'ярусу та строкатими глинами нерозчленованого середньо- та верхньосарматського під'ярусу.

Четвертинна система (Q)

Відклади четвертинної системи широко розвинені на даній території і суцільним чохлам перекривають різновікові утворення. На великій частині площі вони перекривають неогенові відклади, а по долинах річок, балок, ярів – кристалічні породи докембрію та кори їх вивітрювання.

У віковому відношенні вони розділяються на нижньо-, середньо - та верхньочетвертинні та сучасні відклади.

Найбільшу площу займають середньочетвертинні воднольодовикові піщані та піскуваті відклади дніпровського кліматоліту (lgP_{11dn}). Менше поширені лесовидні суглинки еолового походження і зовсім рідко зустрічаються нижньочетвертинні елювіальні утворення.

Нестратифіковані утворення

Палеоархей. Сабарівський комплекс (AR_{1sb})

Інрузивні основні та ультраосновні породи

На території досліджень дані породи представлені амфіболітами, габро-амфіболітами, піроксенітами та серпентинітами Сабарівського комплексу, які залягають серед товщі порід гніванської та березнинської світ.

Неоархей. Літинський ультраметаморфічний комплекс (AR_{3lt})

Чарнокіти ($\check{c}AR_{3lt}$), ендербіти лейкократові (en_2AR_{3lt})

та ендербіт-мігматити (en_1AR_{3lt})

До даної підгрупи порід належать перехідні відміни порід від бердичівських гранітів до типових чарнокітів. Чарнокіти широко розповсюджені на зазначеній території, де вони складають центральну частину Уланівської структури. Макроскопічно чарнокіти являють собою зеленувато-сіру середньозернисту породу. Породи мають піроксен-гранат-біотитовий склад і найбільш поширені в зоні контакту бердичівських гранітів та чарнокітів, утворюючи перехідні смуги від перших до других зі збільшенням вмісту піроксену та зменшенням кількості гранату в породах.

Палеопротерозой. Бердичівський комплекс (PR_{1bd})

Бердичівські граніти (γPR_{1bd}) та вінницити ($vnPR_{1bd}$)

Бердичівські граніти цікаві в першу чергу тим, що містять нетипові для гранітів мінерали – кордієрит, силіманіт, андалузит, а також мають практично однаковий мінералогічний та хімічний склад на всій площі свого розвитку.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До складу бердичівського комплексу входять власне бердичівські граніти, а також біотит-гранатові мігматити (вінницити).

Типовий бердичівський граніт сірий, від світло - до темно-сірого з кристалами червоного гранату та блакитним кварцом. Вінницити відрізняються більш темним сірим забарвленням.

Бердичівські граніти масивні, середньозернисті до крупнозернистих та пегматоїдних. Груба смугастість спостерігається лише у великих відслоненнях. Алохтоні біотит-гранатові граніти ще більш масивні, однорідні дрібно- до середньозернистих. Вінницити мають типовий мігматитовий вигляд завдяки своїй яскраво вираженій смугастості.

Середній мінеральний склад бердичівських гранітів та вінницитів, за М.П. Щербаком, однаковий: плагіоклаз – 40 %, калішпат – 11 %, кварц – 27 %, біотит – 10 %, гранат – 11 %. Акцесорні мінерали представлені монацитом, цирконом, апатитом, рутилом, ільменітом.

Гранат-біотитові аплітоїдні граніти (ipPR₁bd)

Гранат-біотитові аплітоїдні граніти є алохтонними утвореннями і зустрічаються виключно разом з бердичівськими гранітами та гранат-біотитовими мігматитами у вигляді лінз, рідше січних тіл. Від аплітоїдних біотитових гранітів вони відрізняються сірим забарвленням, більш однорідною дрібно- та середньозернистою структурою, більш масивним характером. Мінеральний склад аплітоїдних гранітів відрізняється високим вмістом мікрокліну та відсутністю кордієриту. Середній склад цих гранітів: гранат – 2-4 %, біотит – 2 - 7 %, мікроклін – 45 %, плагіоклаз – 22 %, кварц – 23 %. Акцесорії представлені монацитом, цирконом, апатитом, ільменітом та магнетитом.

Лейкократові граніти і граніт-пегматити (Iγ,ipPR₁bd)

До цієї групи включені частіше алохтонні, жильні граніти лейкократового складу, які нерідко переходять в крупнокристалічні пегматоїдні породи. Групи тіл пегматитів і пегматоїдних гранітів, приурочених частіше до контактів чарнокітоїдів і гранат-біотитових мігматитів. Пегматитові поля складені субпаралельними тілами, орієнтація яких контролюється системами тріщин в тектонічних зонах. Пегматоїдні граніти і пегматити відрізняються доволі нерівномірним складом із середніми значеннями: плагіоклаз – 20 %, калішпат - 44 %, кварц - 28 %, біотит - 8 %, рідко зустрічається гранат – від одиничних зерен до 5 %, апатит, одиничні зерна монациту, циркону, сфену. В південній частині Бердичівського блоку, де переважають гранат-біотитові гранітоїди, пегматити і пегматоїдні граніти зустрічаються рідше. Лейкократові пегматоїдні граніти і пегматити північної частини площі, чітко тяжіють до зон розломів.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Середньопротерозойські утворення (PR₂) лейкократові граніти і граніт-пегматити (IγPR₂ hm)

Лейкограніти і граніт-пегматити, частіше за все зустрічаються в межах Хмільницької тектонічної. Тут вони утворюють багато дрібних (до декількох десятків м) тіл серед немігматизованих біотитових гнейсів. Граніти світло-рожевого, майже білого кольору, з сіруватими лінзочками кварцу та смугами біотиту, і поодинокими зернами гранату. Структура порід нерівномірнозерниста, від дрібнокристалічної до дрібнопегматоїдної. Склад лейкогранітів: мікроклін-пертит в порфіробластах 20 – 25 %, решітчатий мікроклін в основній масі – 35 %, зерна олігоклазу – 18 – 20 % з розкисленими до альбіту краями; кварц - до 15 – 17 %, біотит темно-бурий – 1 – 2 %, гранат поодинокі зерна, мусковіт – 1 – 2 %, апатит. Пегматити складені кварцем (до 40 %) і мікрокліном (до 60 %), решітчатим, з невеликим (до 2 – 3 %) вмістом плагіоклазу. В мікрокліні спостерігається багато (до 25 – 30 %) пертитів заміщення альбітового складу.

Неопротерозойські утворення (PR₃) Дайковий комплекс (β PR₃)

Розвинуті в північній частині площі дайки складені метаморфізованими діабазами. Дайки центральної частини Хмільницької зони також складені діабазами дрібно-середньозернистими (до габро-діабазів.). В крайових частинах дайок спостерігаються діабазові порфірити. Формування даної групи дайок пов'язано з тектонічною активізацією Українського Щита в пізньому протерозої.

Діафторовані і гідротермально-метасоматично змінені породи

З формуванням гранітоїдів бердичівського комплексу пов'язаний діафторез гранулітів в умовах амфіболітової фації, температура якого закономірно знижувалася в північно-східному напрямку, а також в зонах глибинних розломів.

Характерною особливістю бердичівських гранітоїдів північно-східної території є переважання в їх складі біотиту, нерідко гранат зникає майже повністю. Серед таких гранітів заміщення піроксенових кристалосланців частіше закінчується утворенням біотитових гнейсів, нерідко з калішпатом і сульфідами. Біотитові гнейси формуються п гранулітовому субстрату в контактних зонах тіл калієвих лейкогранітів і пегматитів, часто складають останці серед них. Такі гнейси широко розповсюджені в північній частині Глухівецької зони.

В тектонічних зонах північної частини території формуються діафторитові гнейси біотитового складу, що відрізняються від інших гнейсів території зеленувато-бурым забарвленням біотиту, та вмістом апатиту (1 – 2 %). В них проявляється слабка мігматизація, яка виражається в утворенні

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ін'екційних мігматитів, порфіробластових структур. Гнейси прориваються тілами пегматитів, але граніти по них не утворюються.

Графіт-біотитові гнейси виникають по гіперстенових кристалосланцях і ендербіт-мігматитах в зонах дробіння. Майже повсюдно проявлена калішпатизація порід.

Низькотемпературні метасоматити епідот-хлорит-альбітового складу не мають широкого розповсюдження і зустрічаються у вигляді малопотужних тіл в зонах розломів.

В північно-східній частині території діафторез виражається в мусковітизації якої біотиту та по тріщинах - польові шпати. Процес цей проявлений слабо, кількість мусковіту не перевищує 2 – 3 %. Цеолітизація встановлена на Павлівській ділянці.

Кори вивітрювання

В межах дослідженої території кора вивітрювання кристалічних порід має широке розповсюдження. Виключення складають лише окремі ділянки сучасних водорозділів, де кора розмита в результаті трансгресії моря в міоценовий час, а також ділянки долин річок Південний Буг, Снівода, Згар, Тетерів, Гнилоп'ять, Пустоха, де вона розмита в четвертинний час.

На більшій частині дослідженої території розвинута залишкова кора вивітрювання кристалічних порід площинного, рідше лінійного та змішаного типів, в основному каолінітового складу, з добре відокремленою зональністю.

Геологічна будова Іванівського родовища гранітів та мігматитів

Іванівське родовище гранітів розташоване в південно західній частині Українського щита в районі північної околиці Подільського блоку (в межах Бердичівського блоку) в осьовій частині Піковської антикліналі складеної породами гніванської та березнинської товщ, а також бердичівськими гранітами та літинськими чарнокітами. Район родовища характеризується в цілому високим рівнем поверхні кристалічного фундаменту, перекритого чохлом четвертинних утворень.

Геологічна будова родовища визначається наявністю серії контрастних глибокометаморфізованих порід, які представлені товщою перешарування гранатвміщуючих гранітів та мігматитів, а також наявністю зони (ширина 300-400 м) ПнСх лівого зсуву, представленого сполученням лівозсувних та сколових деформацій як ПнСх, так і субмеридіонального напрямків, підпорядкованих їм ПнЗх тріщин скидового характеру та субгоризонтальних насувів.

В структурному плані родовище розташоване на флангах граніт-мігматитового куполу зональної будови.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В товщі перешарування гранатвміщуючих гранітів та мігматитів відмічається смугастість (св. №№ 89, 93), яка досить полого ($25 - 30^0$) занурюється на північний схід по азимуту 30^0 . Смугастість характерна переважно для мігматитів. Останніми складена велика частина території кар'єру. Це сірі дрібно-, середньозернисті породи, як правило, смугасті, складаються з кварцу (20-30 %), польового шпату (до 50 %), біотиту (3-5 %), гранату (10-15 %), нечисленних (до 1 %) акцесорних мінералів (циркон, рудні мінерали). Вміст гранату дуже нерівномірний і коливається в межах від 10-15 (середній вміст) до 25 %. Розмір зерен гранату невеликий (переважно менше 1 мм).

В північній частині кар'єру розвинений інший різновид гранатвміщуючих мігматитів, в яких вміст гранату перевищує 15 %, в окремих різновидах досягає 30 % і, в середньому, складає 16-17 %. Мігматити в цій частині родовища світло-сірі середньо-, крупнозернисті, складаються з кварцу (20-25 %), польового шпату (до 50 %), поодиноких виділень біотиту та, можливо, рогової обманки, а також з ізометричних, крупних (до 2-3 мм), відносно рівномірно розподілених по породі зерен рожевого альмандину (15-25 %).

В породах відмічається смугастість, проявлена у нерівномірному розподіленні меланократових мінералів, які утворюють смуги (до 2-3 см), збагачені біотитом, або смуги збагачені гранатом.

Обидва описані різновиди - гранітів та мігматитів містять лінзовидні ксеноліти темно-сірих гнейсів, інколи з доволі крупними (до 5-6 см у поперечнику) гніздовидними скупченнями гранату.

Зазначені вище особливості геологічної будови кристалічного фундаменту в межах родовища відображаються в характері залягання кір вивітрювання. Вдовж зон катаклазу та інтенсивної тріщинуватості порід, а особливо на ділянках перетину зон Пн-ПнЗх та Сх-ПдСх простягання, спостерігаються потужні лінійні кори вивітрювання.

Абсолютні відмітки поверхні покрівлі кристалічних порід (з врахуванням порушених вивітрюванням) коливаються в межах від 231,7 до 242,2 м.

В межах родовища майже повсюдно кристалічні породи в приповерхневій частині порушені процесами вивітрювання до стану жорстви потужність якої коливається від 0,5 до 3,0 м в місцях розвитку лінійних кір вивітрювання. Розкриті породи на родовищі представлені четвертинним ґрунтово-рослинним шаром, суглинками та пісками. Суглинки розкриті свердловинами №№56, 57, 65 (1970 - 1971 рр). Породи мають буровато-сірий та палево-жовтий кольори, з великою кількістю піску, щільні. Потужність

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

коливається від 0,9 до 2,0 м. Піски представлені сірими, сірувато-жовтими, жовтувато-охристими породами з домішками глини. Потужність коливається в межах 1,0 - 6,0 м та розкриті свердловинами №№ 82, 86, 90.

Петрографічна характеристика сировини Іванівського родовища гранітів та мігматитів

Мігматити та граніти Іванівського родовища мають склад: плагіоклаз – антипертит (30 – 60 %, в середньому 45 %), кварц (20 – 40 %, в середньому 30 %), гранат (10 – 25 %, в середньому 18 %) біотит (1 – 8%, в середньому 3%), калішпат (5 – 20 %, в середньому 4 – 5 %). У деяких місцях сірий масивний плагіограніт заміщується тінювим лінзоподібно-смугастим мігматитом, де чергуються останці сірого граніту, лейкосома кварц-двопольовошпатово з калішпат-пертитом та меланосома – гранат-біотитові шліри. Поступово тінювий мігматит може перейти в граніт-пегматит, де сірий субстрат зникає повністю та зменшується кількість шлірів. Нерідко в таких лейкократових крупнокристалічних породах відсутні гранат та біотит, але з'являються крупні (до декількох сантиметрів) окремі кристали кордієриту та шліри з вмістом останнього до 40 %. Зони калішпатизації бувають гніздоподібними, але частіше вони закономірно орієнтовані за азимутом 310 – 320° або 40 - 50° та мають круте падіння - 75 - 80°.

Калієвий польовий шпат – утворює зерна неправильної таблитчастої форми розміром до 3,5 - 4 мм. Зерна прозорі, інколи завдяки вторинним процесам мутнуваті, мають досконалу спайність, в деяких досить добре виражена мікроклінові ґратка. Прості двійники майже не утворюють. По відношенню до зерен інших мінералів калішпат гіпідіоморфний, ксеноморфний. В калішпаті досить часто спостерігаються зерна ізометричного кварцу та біотиту.

Плагіоклаз – представлений зернами олігоклаз-андезину таблитчастої та неправильної форми. Розмір зерен до 3 - 3,5 мм. Зерна прозорі, з досконалою спайністю, по відношенню до кварцу, калішпату – гіпідіоморфні рідше ксеноморфні. Двійникові структури виражені досить погано, лише в окремих зернах спостерігаються полісинтетичні двійники. Часто мінерал виповнює міжзерновий простір між кварцом та калішпатом. Деякі зерна катаклазовані.

Кварц – зерна неправильної та ізометричної форми, розміром до 3 мм. Колір зерен прозорий, спайність погана, згасання в багатьох зернах хвилясте. Досить часто дрібний ізометричний кварц зустрічається в вигляді ізометричних включень в зернах гранату, калішпату. Інколи кварц «обтікає» зерна калішпату.

Біотит – утворює зерна лускуватої форми розміром до 1,5 мм. Зерна плеохроюють від жовтого, світло-жовтого до темно-коричневого кольорів.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спайність досконала, згасання вздовж спайності пряме. Зерна досить часто озалізнені. У вигляді включень зустрічаються в зернах гранату, калішпату. Також біотит розвивається по тріщинах в зернах гранату.

Граніт – ізотропні зерна, ізометричної та неправильної форми, розміром до 7,5 мм. Зерна сірого кольору, з різким позитивним рельєфом та добре вираженою шагреневою поверхнею. Навколо зерен досить часто розвивається облямівка біотиту або окислів заліза.

Родовище розташоване поблизу с. Іванів Калинівського району Вінницької області і з 70-х років розробляється на бут та щебінь. Запаси родовища були розвідані та затверджені УТКЗ у 1970 - 1971 рр і дорозвідані у 1991 р. У 1991 р. була проведена оцінка родовища на абразивну сировину: до відмітки +146,0 м за категоріями А, В, С1 були підраховані запаси гранату (всього 27343 тис. т) та кварц-польовошпатової сировини (всього 67766,2 тис. т). Запаси гранату та кварц-польовошпатової сировини не були затверджені і не проходили апробації в ДКЗ. В результаті відробки на бут і щебінь центральна частина родовища відпрацьована кар'єром розміром приблизно 550х700 м. Родовище відробляється п'ятьма уступами загальною глибиною до 50 м (до відмітки +181,5 м). Перспективним планом розвитку кар'єру передбачено його розширення у північно-західному напрямку.

1.2. Тектоніка

Тектонічна будова району

Район, де розташоване Іванівське родовище гранітів та мігматитів, знаходиться в північно-західній частині Українського щита на північній окраїні Подільського блоку.

Будова північної частини Подільського блоку двохповерхова. Нижній поверх складений глибокометаморфізованими і інтенсивно гранітизованими породами нижнього докембрію. На його розмиті поверхню налягають палеоген-четвертинні відклади, що формують другий поверх.

Докембрійський структурний поверх

До кінця архею глибинний горизонт докембрію, що на даний час виходить на денну поверхню, характеризувався чергуванням різних за складом структур. Просторово переважали блоки, складені немагнітними гіперстеновими кристалосланцями, в різній мірі мігматизованими.

Ранньопротерозойський цикл гранітизації доволі істотно переробив споруди, що виникли в археї. Скоріше за все, саме по гнейсоподібних біотитвміщуючих та біотит-гранатових породах, виділених під назвою «василівської світи» в результаті ультраметаморфізму сформувалися бердичівські граніти.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бердичівський комплекс сформувався в обстановці тектоно-термальної переробки древнього субстрату (колізійна геодинамічна обстановка) при формуванні плагіограніт-мігматитової формації – КГ-PR₁.

Структури, що виникли в результаті становлення бердичівських гранітів, відрізняються великою різноманітністю. Граніт-пегматити звичайно формують дрібні жили, нерідко серії жил, двопольовошпатові граніти складають більш крупні до кількох кв.км тіла, які концентруються головним чином в зонах розломів. Вінницитами складені контактні зони бердичівських плагіомігматитів і плагіогранітів з гранулітовими утвореннями; нерідко в полях останніх вони складають самостійні тіла. В найбільш крупних масивах, особливо на півдні території, кількісно переважають біотит-гранатові плагіомігматити і плагіограніти, в тій або іншій мірі калішпатизовані.

Розривні порушення

В нижньому докембрії рухи по розломах, здійснювались в умовах пластичних деформацій. Через це гранітоїди по мірі наближення до розломів набувають смугастості під впливом проявів динамометаморфізму і хімічної диференціації речовини в твердопластичному стані.

Імовірно, що смугоподібні зони активізації (типу Вінницької) являють собою древні зони крутопадаючих розломів, в яких найбільш сильно проявились процеси метасоматичної гранітизації – базифікації і можливо, магматизм основного складу (дайки, пластові тіла). В сучасному зрізі ці ділянки представлені чергуванням тіл ендербітів і кристалосланців різного складу.

Архейські структури неодноразово підновлювались, про що свідчить гранітизація з утворенням гамми регресивних гранодіоритів і гранітів, та діафторез гранулітів. Пізніше вздовж підновлених розломів відбувались зсувні рухи з утворенням мілонітів і зон низькотемпературного метасоматозу (калішпатизація, окварцювання, сульфідизація).

Локальні і опіряючі розривні порушення зосереджуються переважно в зонах головних і другорядних розломів, складаючи в них системи порушень сколу. Тут їм відповідають лінійні ділянки бластомілонітизації, тріщинуватості, потужних кор вивітрювання. Частина диз'юнктивів цього рангу розташована за межами крупних розломних зон, де виділяється, головним чином за геофізичними даними, а також по дишифруванню аерофотознімків. Достовірність частини із них підтверджена даними буріння і

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спостерігається у відслоненнях, інші встановлюються по комплексу дистанційних і геофізичних методів.

Мезокайнозойський структурний поверх

Неотектонічні рухи в районі розташування Іванівського родовища проявились в поновленні закладених раніше розломів і виникненні нових, а також в вертикальних переміщеннях (головним чином) дрібних блоків. Виходячи із повноти розрізу та з набору осадових відкладів, що покривають ці блоки, а також по степені розмиву кори вивітрювання, напрямки вертикальних рухів не раз змінювались протягом різних етапів історії розвитку регіону.

Виділяються п'ять основних етапів розвитку: еоценовий, ранньоміоценовий, пізньоміоценовий, пізньоміоцен-пліоценовий та четвертинний.

Еоценовий етап розвитку характеризується осадконакопиченням відкладів буцацької серії представлених піщано-алевритовими утвореннями з прошарками бурого вугілля. Контур їх розповсюдження контролюється палеодолинами на поверхні кори вивітрювання кристалічних порід.

Ранньоміоценовий етап розвитку пов'язаний з трансгресією полтавського моря і накопиченням відкладів новопетрівської світи. Відклади цього етапу розвитку розповсюджені в північній і північно-східній частині району розташування Іванівського родовища.

Пізньоміоценовий етап розвитку пов'язаний з трансгресією сарматського моря і накопиченням відкладів товщі глин, пісків і алевритів.

Пізньоміоцен-пліоценовий етап розвитку характеризується знакоперемінними рухами незначної амплітуди.

Пізньоміоцен-пліоценові утворення представлені товщами строкатих і червоно-бурих глин, утворюють поверхні вивітрювання рельєфу території, що характеризується.

Четвертинні утворення повсюдно розвинуті на території робіт: потужність цих відкладів і розвиток тих чи інших генетичних типів в великій мірі залежить від елементів структури кристалічного фундаменту. В межах аркуша робіт утворюються прохідної долини, виповнені флювіогляціальними і алювіальними пісками. На плато формувались еолово- і елювіально-делювіальні відклади (лесові суглинки і виковні ґрунти).

Голоценовий завершуючий етап характеризується відновленням активізації, значним підняттям території, яке продовжується до сьогоденного часу. Про це свідчить сучасний рельєф території, розвиток молодих балок, формування заплав і долин сучасних річок.

1.3. Якісна характеристика корисної копалини

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Корисна копалина Іванівського родовища представлена незміненими та порушеними вивітрюванням світло-сірими середньо-, крупнозернистими гранітами і мігматитами бердичівського комплексу, що характеризуються поступовими переходами і не мають чітких границь.

Характеристика якісних показників корисної копалини визначена згідно результатів лабораторних випробувань гранітів та мігматитів попередніх робіт 1970-71 р.р. та 1991 р. по пробах, які приймають участь в підрахунку залишку запасів, а також результатів дослідження готової продукції 2015 р.

Якісна характеристика корисної копалини у даному звіті надана згідно діючих на сьогодні нормативних документів та порівняння їх з раніше проведеними роботами:

ГОСТ 23485-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ».

ДСТУ Б.В 2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови».

ДСТУ Б В.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови».

ДСТУ Б В.2.7-210:2010 «Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови».

Вимоги до якості сировини

Основні вимоги відповідно до якості сировини, щебеню та бутового каменю приведені нижче.

Міцність порід, що придатні для виробництва щебеню оцінюють (ГОСТ 23845-86):

- межею міцності при стисненні у сухому стані;
- межею міцності при стисненні у насиченому водою стані;
- коефіцієнтом зниження міцності при насиченні водою;
- маркою за міцністю при стисненні у насиченому водою стані.

Таблиця 1.1 - Марки породи за міцністю при стисненні у насиченому водою стані встановлюють у відповідності до таблиці:

Середня межа міцності при стисненні у насиченому водою стані породи у інтервалі, що відповідає висоті уступу, МПа (кгс/см ²)		Марка породи за міцністю
понад	до	
	20 (200)	Слабкі відміни
20 (200)	30 (300)	200
30 (300)	40 (400)	300
40 (400)	60 (600)	400
60 (600)	80 (800)	600
80 (800)	100 (1000)	800
100 (1000)	120 (1200)	1000
120 (1200)	140 (1400)	1200
140 (1400)		1400

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Міцність щебеню із щільного природного каменю характеризують маркою, що визначається за його дробильністю при стиску (роздавлюванні) у циліндрі, яка повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці:

Таблиця 1.2 - Міцність щебеню

Марка щебеню за дробильністю	Щебінь із вивержених порід у насиченому водою стані	
	інтрузивні	ефузивні
1	2	3
1400	До 12	До 9
1200	Понад 12 до 16 вкл	Понад 9 до 11 вкл
1000	Понад 16 до 20 вкл	Понад 11 до 13 вкл
800	Понад 20 до 25 вкл	Понад 13 до 15 вкл.
600	Понад 25 до 34 вкл	Понад 15 до 20 вкл
400	-	-
300	-	-
200	-	-

Примітка: Допускається визначати марку щебеню із осадових і метаморфічних порід та гравію як у сухому так і у водонасиченому стані. При розбіжності марок за дробильністю міцність оцінюють за результатами випробування у насиченому водою стані

Щебінь призначений для будівництва автомобільних доріг, додатково характеризується маркою за стиранистю у поличному барабані, яка повинна відповідати вимогам наведеним у таблиці:

Таблиця 1.3 - Щебінь, призначений для будівництва автомобільних доріг

Група щебеню за міцністю на стиранисть	Марка щебеню за стиранистю	Стираність (втрата у масі), %
Високоміцна	Ст-I	До 25 включно
Міцна	Ст-II	Більше 25 до 35 включно
Середньої міцності	Ст-III	Більше 35 до 45 включно
Слабка	Ст-IV	Більше 45 до 60 включно
Дуже слабка	Ст-V	Більше 60

Вміст слабких зерен (з границею міцності вихідної гірської породи на стиск у насиченому водою стані менше 20 МПа) у щебені в залежності від виду гірської породи і марки за дробильністю не повинен бути більше наведеного в таблиці:

Таблиця 1.4 - Вміст слабких зерен

Марка щебеню за дробильністю	Вміст зерен слабких порід, у % за масою
Щебінь з природного каменю (вивержених, метаморфічних і осадових гірських порід) марок: 1400; 1200; 1000	5
800; 600; 400	10
300	15

Показники морозостійкості щебеню при випробуванні заморожуванням і відтаванням або насиченням у розчині сірчанокислого натрію і висушуванням повинні відповідати наведеним в таблиці:

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.5 - Показники морозостійкості щебеню

Вид випробування	Марка щебеню за морозостійкістю								
	F15	F25	F35	F50	F100	F150	F200	F300	F400
Заморожування-відтавання:									
Число циклів	15	25	35	50	100	150	200	300	400
Втрати маси після випробування у %, не більше	10	10	5	5	5	5	5	5	5
Насичення у розчині сірчанокислового натрію – висушування:									
Число циклів	3	5	8	10	10	15	15	15	15
Втрати маси після випробування у %, не більше	10	10	10	10	5	5	3	2	1

Крупні заповнювачі для конструкційних важких та дрібнозернистих бетонів (далі – бетони) згідно ДСТУ Б В.2.7-43-96 повинні мати:

- середню густину від 2000 до 2800 кг/м³;
- вміст пиловидних та глинистих часток у щебені з вивержених та метаморфічних порід, у щебені не повинен перевищувати для бетонів всіх класів 1% по масі;
- вміст зерен пластинчастої (лещадної) та голчастої форм в крупному заповнювачі не повинні перевищувати 35% по масі;
- марка щебеню з природного каменю за міцністю повинна бути не нижче 300-1200 в залежності від класу бетону;
- вміст зерен слабких порід не повинен перевищувати 5-15 % по масі в залежності від класу бетону.

Результати лабораторних випробувань

1971 р.

За результатами фізико-механічних досліджень корисної копалини були зроблені наступні висновки:

Породи незмінені вивітрюванням:

Всього було досліджено 13 проб за повною програмою та 49 проб за скороченою.

- об'ємна вага коливалася в межах 2,76-2,94 г/см³;
- водопоглинення – 0,04-0,5%;
- межа міцності при стиску в водонасиченому стані – 862-1346 кг/см²;
- марка щебеню до дробильності при стиску в циліндрі – 1000-1200;
- марка щебеню за стиранністю в поличному барабані – І-І-І-ІІ;
- марка щебеню за спротивом удару на копрі ПМ – У-75;
- марка щебеню за морозостійкістю – Мрз-25;
- вміст глинистих та лещадних зерен в щебені – норма.

Породи порушені вивітрюванням:

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Всього було досліджено 5 проб за повною програмою та 69 проб за скороченою.

- об'ємна вага коливалася в межах 2,74-2,81 г/см³;
- водопоглинення – 0,3-1,0%;
- межа міцності при стиску в водонасиченому стані – 541-932 кг/см²;
- марка щебеню за дробильністю при стиску в циліндрі – 600-1000;
- марка щебеню за спротивом удару на копрі ПМ – У-50;
- марка щебеню за морозостійкістю – Мрз-15;
- вміст глинистих та лещадних зерен в щебені – норма.

Породи вивітрени:

Всього було досліджено 1 проба за повною програмою.

- марка щебеню до дробильністю при стиску в циліндрі – 1000-1200;

Протоколом УТКЗ №3301 від 23.12.1971 р. запаси гранітів та мігматитів Іванівського родовища були затверджені в якості сировини для виготовлення щебеню відповідно ГОСТу 8267-64 «Щебень из естественного камня для строительных работ», ГОСТу 10268-62 «Заполнитель для тяжелого бетона», ГОСТу 8424-63 «Бетон дорожный», МРТУ 21-33-67 «Межреспубликанские технические условия на камень бутовый».

1.4. Петрографічна характеристика корисної копалини

За результатами фізико-механічних досліджень корисної копалини були зроблені наступні висновки:

Якість корисної копалини оцінювалася відповідно до ГОСТу 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические условия и методы испытаний», ОСТ 21-73-87 «Камень бутовый», ГОСТу 26193-84 «Материалы из отсеков дробления изверженных пород для строительных работ. Технические условия».

З 63 проб відібраних при дорозвідці 1991 р., 18 було досліджено за повною програмою та 45 за скороченою.

- об'ємна вага коливалася в межах – 2,86 - 2,99, в середньому 2,91 г/см³;
- середня вага коливалася в межах – 2,76 - 2,95, в середньому 2,84 г/см³;
- водопоглинення – 0,05 - 0,20, в середньому 0,12 %;
- пористість – 0,7-5,4, в середньому 2,4 %;
- межа міцності при стиску в сухому стані – 951-2037, в середньому 1282 кг/см²;
- межа міцності при стиску в водонасиченому стані – 897-1697, в середньому 1241 кг/см²;
- коефіцієнт розм'якшення – 0,76 - 0,99, в середньому 0,96;
- вміст слабких зерен – 0 %;

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для оцінки якості щебеню було досліджено 4 проби, було отримано щебінь фракцій: 5 - 10 мм, 10 - 20 мм, 20 - 40 мм та 40 - 70 мм.

- марка щебеню за дробильністю при стиску в циліндрі –

а) фракція 40-70 мм – 1000;

б) фракція 20-40 мм – 1000;

в) фракція 10-20 мм – 1000;

г) фракція 5-10 мм – 1000;

- марка щебеню за стиранністю в поличному барабані

а) фракція 40-70 мм – І-ІІ;

б) фракція 20-40 мм – І-ІІ;

в) фракція 10-20 мм – І-ІІ;

г) фракція 5-10 мм – І-ІІ;

- марка щебеню за морозостійкістю –

а) фракція 40-70 мм – Мрз-50;

б) фракція 20-40 мм – Мрз-50;

в) фракція 10-20 мм – Мрз-50;

г) фракція 5-10 мм – Мрз-50;

- вміст глинистих та пиловидних часток в щебені –

а) фракція 40-70 мм – 0,2 %;

б) фракція 20-40 мм – 0,11 - 0,40 %;

в) фракція 10-20 мм – 0,3 - 0,69 %;

г) фракція 5-10 мм – 0,61 - 0,81 %;

- вміст зерен слабких порід в щебені –

а) фракція 40-70 мм – 0,0 %;

б) фракція 20-40 мм – 0,0 %;

в) фракція 10-20 мм – 0,0 - 0,15 %;

г) фракція 5-10 мм – 0,0 - 0,88 %;

- вміст пластинчастих та голчастих зерен в щебені –

а) фракція 40-70 мм – 21,5 %;

б) фракція 20-40 мм – 16,09 - 38,7 %;

в) фракція 10-20 мм – 26,22 - 30,55 %;

г) фракція 5-10 мм – 27,11 - 33,66 %

Протоколом ТР Українського державного інституту по проектуванню дорожнього хазяйства «УКРГИПРОДОР» №20 від 20.12.1991 р. запаси гранітів та мігматитів Іванівського родовища були затверджені в якості сировини для виготовлення щебеню відповідно ГОСТу 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические условия и методы испытаний», ГОСТу 8267-82 «Щебень и

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гравий из плотных горных пород для строительных работ, Технические условия», ОСТ 21-73-87 «Камень бутовый».

1.5. Хімічний склад

За хімічним складом граніти та мігматити характеризуються (за 10 пробами, які приймають участь в підрахунку залишку запасів) наступними даними:

1. SiO_2 від 55,70 до 65,68%, в середньому – 62,75%;
2. Al_2O_3 від 14,02 до 19,43 %, в середньому – 16,52%;
3. TiO_2 від 0,50 до 1,04%, в середньому – 0,75%;
4. Fe_2O_3 від 5,37 до 11,98 %, в середньому – 8,14%;
5. CaO від 2,53 до 6,66 %, в середньому – 3,64%;
6. MgO від 1,97 до 7,70 %, в середньому – 3,32%;
7. SO_3 від 0,0 до 0,63%, в середньому – 0,43%;
8. K_2O від 0,75 до 2,63%, в середньому – 1,65%;
9. Na_2O від 2,07 до 3,9 %, в середньому – 3,041%;
10. п.п.п. від 0,04 до 0,75 %, в середньому – 0,38%.
11. Сірка сульф. від 0,12 до 0,43 %, в середньому – 0,23%

Таким чином, хімічним аналізом порід підтверджуються їх петрографічні визначення.

За результатами петрографічних досліджень та визначення хімічного складу корисної копалини, можна зробити висновок, що за вмістом шкідливих з'єднань та домішок вихідні породи Іванівського родовища придатні для виготовлення щебеню (ДСТУ Б В.2.7-75-98, додаток Б).

1.6. Фізико-механічні властивості корисної копалини

За даними фізико-механічних випробувань гранітів і мігматитів по пробах, які приймають участь в підрахунку залишку запасів, встановлено, що на родовищі, є два різновиди вивержених порід:

1. Незмінні, не порушені вивітрюванням граніти і мігматити;
2. Граніти і мігматити, порушені вивітрюванням.

Незмінні вивітрюванням породи, характеризуються наступними показниками:

1. Середня густина, в кг/м^3 , (за 47 пробами) змінюється від 2600 до 2940;
2. Дійсна густина (за 27 пробами), в г/см^3 , змінюється від 2,70 до 3,97;
3. Пористість (за 27 пробами), в %, змінюється від 0,4 до 5,1;
4. Водопоглинення (за 47 пробами), в %, змінюється від 0,02 до 0,51;
5. Межа міцності на стиск, в кг/см^2 в насиченому водою стані (за 79 пробами) від 760 до 1768. Марка 600-1400, переважає 1000-1200.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Втрата маси після 50-ти циклів заморожування і відтавання (за 65 пробами) відповідає марці F-50.

7. Коефіцієнт розм'якшення (за 29 пробами) – 0,08-0,99;

8. Вміст слабких зерен – 0%;

Незмінені граніти та мігматити Іванівського родовища відповідають вимогам ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ» та придатні для виробництва щебеню будівельного марок 600-1400 за міцністю (переважає 1200-1400), F-50 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт».

Порушені вивітрюванням породи, характеризуються наступними показниками:

1. Середня густина, в кг/м³, (за 33 пробами) змінюється від 2580 до 2880;

2. Дійсна густина (за 6 пробами), в г/см³, змінюється від 2,81 до 2,90;

3. Пористість (за 6 пробами), в %, змінюється від 2,5 до 5,2;

4. Водопоглинення (за 33 пробами), в %, змінюється від 0,17 до 2,10;

5. Межа міцності на стиск, в кг/см² в насиченому водою стані (за 2 пробам) від 554 до 606. Марка 400-600, переважає 400.

6. Втрата маси після 25-ти циклів заморожування і відтавання відповідає марці F-25.

7. Вміст слабких зерен – 0%;

Порушені вивітрюванням граніти та мігматити Іванівського родовища відповідають вимогам ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ» та придатні для виробництва щебеню марок 400-600 за міцністю, F-25 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт».

Випробування щебеню для будівельних робіт дані за результатами по 11 пробах гранітів і мігматитів (в т.ч. 2 проби по порушених), а також за результатами .

Після подрібнення породи на лабораторній шоковій дробарці у відповідності до вимог ГОСТ 23845-86 був визначений фракційний склад одержаного щебеню, виділений щебінь фракції 5-10 мм, 10-20 мм та 20-40 мм для проведення випробувань.

1.8. Радіаційно-гігієнічна оцінка порід родовища

Корисна копалина Іванівського родовища представлена гранітами та мігматитам.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В 2015 р. в діючому кар'єрі ВК «Геолог» було проведено радіаційно-гігієнічні дослідження видобувних уступів шляхом вимірювання ПЕД гамма-випромінювання.

Аналіз величин ПЕД природного гамма-випромінювання виконаний у відповідності з віковою та петрографічною належністю порід родовища.

Магматичні породи граніт-мігматитової формації бердичівського комплексу характеризуються значеннями ПЕД гамма-випромінювання, що коливаються в межах від 5,3-8,0 мкР*г⁻¹, складаючи в середньому 6,6 мкР*г⁻¹.

За величинами ПЕД гамма-випромінювання (до 20 мкР*г⁻¹) породи родовища згідно з вимогами НРБУ-97 і ДБН В.1.4-1.01-97 відносяться до 1 класу (використання без обмежень).

Величини сумарної питомої активності радіонуклідів сировини в надрах Іванівського родовища та готової продукції її переробки, що встановлені за результатами лабораторних гамма-спектрометричних досліджень, виконаних Випробувальним центром радіаційної гігієни Вінницької обласної санітарно-епідеміологічної станції Міністерства охорони здоров'я України в 2014 р.

Величини сумарної питомої активності радіонуклідів сировини в надрах та готової продукції її переробки за результатами лабораторних гамма-спектрометричних досліджень складають:

- Вихідна порода – 48-92 Бк/кг
- Щебінь фракцій – 58-77 Бк/кг.

Згідно сертифікатів та протоколів якості сировина в надрах та готова продукція її переробки відповідають вимогам НРБУ – 97, а також ДБН – 97 і придатні до використання у всіх видах будівництва без обмежень (І-клас).

1.9. Гідрогеологічна характеристика родовища

Методикою проведення досліджень на Іванівському родовищі гранітів та мігматитів, що експлуатується в Калинівському районі Вінницької області передбачалося отримання даних, які б забезпечили достовірну та обґрунтовану оцінку водозбагачення родовища та оптимальний вибір джерел водопостачання гірничого підприємства.

В зв'язку з цим були виконані наступні види та обсяги робіт:

- Збір та аналіз раніше виконаних робіт;
- Гідрогеологічне та гідрологічне обстеження території району робіт;
- Обстеження діючого кар'єру;
- Збирання гідрометеоданих;
- Лабораторні випробування проб поверхневих та підземних вод.

Нижче наводимо коротку характеристику щодо видів робіт.

Гідрогеологічне і гідрологічне обстеження території району робіт. Обстеження території району розташування родовища виконане в межах

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

період. Вивчені та описані виходи ґрунтових вод у вигляді свердловин, криниць, заболочених територій та поверхневих водотоків. Результати обстеження винесені на гідрогеологічну карту масштабу 1:25000.

Іванівське родовище експлуатується тривалий час.

Обстеження кар'єру підлягало у визначенні сучасного водоприпливу за рахунок підземних вод та відбувалося за сухої пори року.

На ділянці Іванівського кар'єру водозбірник розташований у пониженій частині кар'єру. Із кристалічних порід по системі тріщин спостерігаються незначні витoki води у вигляді зволожень стінок кар'єру. Сучасна площа кар'єру по підшві корисної копалини складає 447885 м². Заглиблення кар'єру від початкового рівня підземних вод складає 52,4 м.

Для прийому води в підшві кар'єру на гор.+169м улаштований водозбірник глибиною – 2 м і розміром 15х15м. В даний час для відкачки води з кар'єру використовується насос KDN 65-315/320/A/BAQE, який достатньо забезпечує напір води. У зв'язку з куполоподібним заляганням гранітів улаштування нагірних каналів не потрібно.

Водоприплив визначався за наповненням водозбірника до фіксованої позначки рівня води.

Було встановлено, що весь водоприток до кар'єру Іванівського родовища складає, в середньому, 130 м³/год або 3120 м³/д.

Збирання гідрометеоданих. Вагомою складовою водозбагачення кар'єру під час його експлуатації є надходження води у вигляді атмосферних опадів. Для отримання середніх тривалих гідрометеорологічних даних використовувалася інформація Центральної геофізичної обсерваторії Міністерства надзвичайних ситуацій України.

Лабораторні випробування. Для характеристики якості підземних та поверхневих вод були проаналізовані хімічні аналізи проб води із свердловини № 2128, криниці № К-1, р. Постолова, діючого кар'єру.

Іванівське родовище гранітів та мігматитів характеризується простими гідрогеологічними умовами. Повсюдно набули поширення водоносний комплекс четвертинних відкладів та водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію.

Водовмісні четвертинні відклади представлені пісками потужністю до 4,5 м. Піски переважно дрібно-середньозернисті, кварцові. Водозбагаченість водоносного комплексу четвертинних відкладів незначна. Коефіцієнт фільтрації четвертинних відкладів складає 2,4 м/д.

Підземні води четвертинних відкладів строкаті за хімічним складом, переважно гідрокарбонатні сульфатні кальцієві, натрієві з мінералізацією до 1,0 г/дм³.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Живлення водоносного комплексу відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію поширений усюди. Водозбагаченість гірських порід залежить виключно від ступеня їх тріщинуватості.

Тріщинуватість, порівняно, помірна. На ділянках розвитку тектонічних зрушень, до яких приурочена переважна більшість долин річок, тріщинуватість підвищена.

На родовищі, що характеризується, водозбагаченою є верхня тріщинувата зона кристалічних порід до глибини 100 м. Відкриті тріщини орієнтовані переважно вертикально, дещо менш горизонтально і зовсім мало діагонально. Тріщинуватість поступово затухає з глибиною.

Водозбагаченість тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію характеризується за результатами випробувань свердловин в т.ч. на ранішніх стадіях. Основні показники наведені у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Водозбагаченість кристалічних порід

№№ свердловин	Глибина, м	Інтервал робочої частини фільтру	Статичний рівень, м	Динамічний рівень, м	Зниження рівня, м	Дебіт, л/с
1	2	3	4	5	6	7
2128	110,0	безфільтрова	24,0	65,0	41,0	3,33

Коефіцієнт фільтрації водоносного горизонту тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію за результатами раніше виконаних відкачок складає біля 0,23 м/д.

Підземні води тріщинуватої зони гідрокарбонатні кальцієві магнієві з мінералізацією 0,301-0,446 г/дм³, нітрати є у невеликій кількості. Жорсткість загальна складає 3,4-4,8 мг-екв./дм³, водневий показник дорівнює 6,7-7,2.

Живлення водоносного горизонту відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

Водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію використовується для господарчо-питного водопостачання робітничого селища щебзаводу. Водозабір представлений свердловиною, облаштованою на тріщинувату зону кристалічних порід докембрію.

1.10. Бурові роботи

Попереднє розпушення корисної копалини провадиться за допомогою буро-підричних робіт.

Бурові та вибухові роботи виконуються господарським способом або спеціалізованою організацією.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розпушення порід приймається метод вертикальних свердловин зарядів. Виходячи з потрібного ступеня подрібнення, структури масиву гірничої породи, продуктивності кар'єру, фізико-механічних властивостей корисної копалини приймається діаметр свердловин 150мм, 130мм.

Цим умовам, згідно з завданням, відповідає буровий станок Atlas Copco Roc L6 або його аналоги. Також можливе використання техніки інших марок на буровибухових роботах, які мають аналогічні технічні параметри.

Роботи будуть виконуватись власним обладнанням або обладнанням підрядних організацій, які мають відповідні дозвільні документи.

Зарядження свердловин здійснюється змішувально-зарядними машинами, подача ВР здійснюється до свердловин через шланг.

Для проведення підривних робіт використовуються вибухові речовини та засоби ініціювання, що допущені до постійного застосування та виробництва Державною службою України з питань праці.

В якості джерела струму для підривання зарядів використовуються підривні машинки, допущені до застосування Державною службою України з питань праці. Ініціювання з'єднаних в відповідну підривну мережу хвилеводів неелектричної системи ініціювання може проводитись за допомогою стартового пристрою.

Орієнтовні параметри буро-підривних робіт приводяться в таблиці і будуть уточнюватись в період експлуатації родовища.

Буріння свердловин провадиться буровим станком Atlas Copco Roc L6 або його аналогами, норма виробки в породах з коефіцієнтом міцності $f = 10-11$ (по шкалі проф. М.М. Протод'яконова) становить 120 п/м за зміну.

Загальний об'єм скельних порід (корисна копалина та скельний покрив), що підлягають бурінню при потужності кар'єру у 750 тис.м³/рік складає 1023,9 м³/зміну.

При середньому виході породи з 1 п/м свердловини – 14,4м³, змінний об'єм буріння складає:

$$1023,9 : 14,4 = 71\text{м}$$

Визначаємо необхідну кількість бурових станків:

$$71 : 120 = 0,6\text{шт}$$

Кількість резервних бурових станків приймається в розмірі 20% від кількості робочих станків і становить 0,12шт.

Необхідна кількість бурових станків – 1шт.

Загальний об'єм скельних порід (корисна копалина та скельний покрив), що підлягають бурінню при потужності кар'єру у 350 тис.м³/рік складає 487,4 м³/зміну.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При середньому виході породи з 1 п/м свердловини – 14,4м³, змінний об'єм буріння складає:

$$487,4 : 14,4 = 34\text{м}$$

Визначаємо необхідну кількість бурових станків:

$$34 : 120 = 0,28\text{шт}$$

Кількість резервних бурових станків приймається в розмірі 20% від кількості робочих станків і становить 0,12шт.

Необхідна кількість бурових станків – 1шт.

Таблиця 1.7 - основні параметри робіт

№ з/п	Найменування параметрів	Одиниця виміру	Діаметр свердловини 150мм, 130мм
			Висота уступу 12м
1	Коефіцієнт міцності порід по шкалі проф. М.М. Протод'яконова	f	10-11
2	Кут нахилу свердловин до горизонту	град	90
3	Тип вибухових речовин	—	Вибухові речовини, що допущені до постійного застосування та виробництва Державною службою України з питань праці.
4	Щільність зарядження	кг/м ³	1,0
5	Питомі витрати ВР	кг/м ³	0,7
6	Місткість 1п/м свердловини	кг/м	12
7	Розрахункова лінія опору	м	3,7
8	Відстань між свердловинами в ряду	м	4,0
9	Відстань між рядами свердловин	м	4,0
10	Об'єм гірничої маси з однієї свердловини	м ³	192
11	Величина заряду в свердловині	кг	124
12	Глибина перебуру	м	1,3
13	Глибина свердловини з урахуванням перебуру	м	13,3
14	Довжина заряду в свердловині	м	10,3
15	Довжина забійки	м	3,0
16	Вихід породи з 1п/м свердловини	м ³	14,4
17	Витрати буріння на 100м ³ гірничої маси	п.м.	6,9
18	Кількість рядів свердловин	шт	4
19	Ширина бурової заходки	м	14
20	Повна ширина розвалу підірваної породи	м	35
21	Змінний об'єм буріння	п.м.	70
22	Добовий об'єм буріння	п.м.	210

Приведені в таблиці параметри орієнтовні та усереднені і будуть уточнюватися та вдосконалюватися в період експлуатації родовища.

Конкретні параметри буровибухових робіт в ході розробки Іванівського родовища гранітів та мігматитів визначаються положеннями проектно-технічної документації на проведення буровибухових робіт «Типовий проект на проведення буровибухових робіт Іванівського родовища гранітів та

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мігматитів...», і затверджується у встановленому чинним законодавством порядку.

1.11. Межі родовища

Межі кар'єру в плані визначені контуром розвіданих і затверджених запасів корисної копалини за категоріями А та В з урахуванням розносу бортів кар'єру на момент погашення гірничих виробок та діючого положення гірничих виробок.

Межі та параметри кар'єру прийняті з урахуванням «Зведеного плану підрахунку запасів» запропонованого в ТЕО (розділ 8, звіту «Геолого-економічна оцінка Іванівського родовища гранітів та мігматитів, що експлуатується, в Калинівському районі Вінницької області»).

Ширина капітальних в'їзних траншей, механічних берм, технічні межі робочих горизонтів, стійкі кути відкосів та позначки горизонтів, запропоновані геолого-економічною оцінкою родовища, відповідають вимогам: “Норм технологічного проектування підприємств нерудних будівельних матеріалів”, СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007, “Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом”, Закону України «Про охорону праці», «Кодексу України про надра», вказівок відповідних розділів БНіПів, ДБН та інших нормативних документів і довідникових матеріалів з охорони праці та охорони надр, а також завданню на виконання „Робочого проекту розробки та гірничотехнічної рекультивації Іванівського родовища гранітів та мігматитів у Калинівському районі Вінницької області”, погодженим з «Управлінням Держпраці у Вінницькій області».

Кути укосу фіксованих бортів кар'єру по покривних породах – 40°, по корисній копалині – 75°.

Позначки підошви кар'єру на момент відробки родовища визначаються глибиною підрахунку запасів корисної копалини і складають +146,0м.

Площа ділянки кар'єрного поля по верхній бровці 56,0га.

Ширина запобіжної берми по розкритому уступу - 8м;

Ширина запобіжної берми між здвоєними уступами на видобувних горизонтах - 12м.

1.12. Оконтурення корисної копалини

Підрахунок запасів корисної копалини виконаний в контурі проектного кар'єру.

Нижньою межею підрахунку запасів в контурі проектного кар'єра в межах ліцензійної площі є горизонт з позначкою +187,0 м, а поза межами ліцензійної площі, але в межах проектного кар'єра – горизонт з позначкою +199,0 м. що обумовлено в технічних завданнях та відповідає параметрам

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

раніше затверджених запасів. Межа встановлена з урахуванням кількості необхідних запасів і обґрунтована глибиною розвідувальних свердловин на Іванівському родовищі. Верхня межа підрахунку обмежена контактом між інтенсивно і слабо тріщинуватим гранітом, який чітко фіксується тріщинами похилої відокремленості.

Підрахунок запасів виконаний методом геологічних блоків.

За ступенем розвіданості виділені блоки А-I– між покрівлею корисної копалини і горизонтом підрахунку запасів.

Відстань між свердловинами запасів категорії А склала 80 х 130 м. Площа по категорії С₁- блоку С₁-II – межує з площею категорії А з північно-східної сторони ділянки і з південного заходу розкрита св. №№ 17 та 18, а на північний схід від лінії цих свердловин простягається на 25-30 м. Блок С₁-III межує з площею категорії А з південної та південно-західної сторін і розкритий тільки св. №20. Відстань від цієї свердловини до обмежування блоку становить 60 – 100 м.

На родовищі були пробурені 4 свердловин глибиною до 21,7 м.

Вимірювання площі виконувались в контурах фігур 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 відповідно запасів категорій А та С₁. Середні потужності розкривних порід і корисної копалини вираховувались, як середньоарифметичні по свердловинам.

В блоці А-I в підрахунку приймають участь свердловини № 17, 18, 19, 20. В блоці С₁-II – свердловини № 17, 18. В блоці С₁-III – свердловина № 20.

					КМ.ДР24.13.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні положення

Корисна копалина представлена незміненими та порушеними вивітрюванням світло-сірими середньо-, крупнозернистими гранітами і мігматитами бердичівського комплексу.

Корисна копалина (порушені вивітрюванням та незмінені граніти і мігматити) відповідає вимогам ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ»;

Незмінені вивітрюванням граніти і мігматити придатні для виробництва щебеню марок 800-1400 за міцністю, переважає 1000, Ст-I-Ст-IV за стиранистю, переважає Ст-II, F-25-F-50 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт»;

Порушені вивітрюванням граніти і мігматити придатні для виробництва щебеню марки 800 за міцністю, Ст-II за стиранистю, F-25 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт»;

Порушені вивітрюванням та незмінені граніти і мігматити придатні для виробництва бутового каменю марки 400-1200 за міцністю, F-25-F50 за морозостійкістю, відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови»;

Піски з відсівів дроблення гранітів і мігматитів відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-210:2010 «Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови» придатні для дорожнього будівництва.

5 група порід по ДБН.

Середня потужність корисної копалини до позначки підрахунку запасів (146,0 м) складає – 88,5 м.

Середня об'ємна вага – 2,75/м³.

2.2. Система розробки

Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання, потужність та фізико-механічні властивості корисної копалини і покривних порід, рельєф місцевості і дальність транспортування гірничої маси, річні об'єми видобувних і розкривних робіт, положення діючих гірничих виробок та особливі умови технічного завдання проектом приймається транспортна система розробки родовища з застосуванням автомобільного транспорту і з розміщенням покривних порід у зовнішніх відвалах.

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Посування фронту видобувних і розкривних робіт – паралельне.

Подальший розвиток кар'єру провадиться у північно-західному напрямку.

Технологічна схема видобувних робіт включає:

- екскавацію корисної копалини провадити одноковшовими гідравлічними екскаваторами DOOSAN DX340LCA-K типу «обернена лопата», з ковшем ємкістю 2,03м³ із попереднім розпушенням порід БПР методом свердловинних зарядів і транспортування на завод автосамоскидами SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажними тягачами - MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т.

- буріння свердловин провадити станками Atlas Copco Roc L6 або його аналогами. Для дроблення негабариту використовується навісний гідромолот на базі екскаватора DOOSAN DX340LCA-K.

- допоміжне обладнання: бульдозери Б-170.

Технологічна схема розкривних робіт включає:

- розробку ґрунтово-рослинного шару (ГРШ) провадити бульдозером Б-170, із складуванням в окремі тимчасові бурти (транспортування не більше 30м). По мірі накопичення, попереду фронту розкривних робіт, родючі ґрунти навантажуються екскаватором DOOSAN DX340LCA-K типу «обернена лопата», з ковшем ємкістю 2,03м³ в автосамоскиди SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажні тягачі - MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т., і транспортуються у зовнішні окремі відвали.

- розробку пухких покривних порід провадиться екскаватором DOOSAN DX340LCA-K типу «обернена лопата», з ковшем ємкістю 2,03м³, з подальшим навантаженням у автосамоскиди SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажні тягачі - MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т., і транспортуванням у окремі зовнішні відвали.

Максимальна висота уступу 10,0м. Пухкий покрив, потужність якого перевищує 5,0м, можливо розробляти підступами висотою кожного до 5,0м. Гірничим обладнанням, з робочого горизонту, одночасно передбачається

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розробка вище та нижче лежачих підступів, тобто з робочого горизонту буде провадитись відпрацювання нижнього підступу гірничим обладнанням „верхнього стояння” та вище лежачого підступу „нижнього стояння” (див. ТГ-9, лист 2). Підступи «збиваються» в уступ.

- скельний покрив розробляється одним уступом сумісно з корисною копалиною, у зв'язку з незначною потужністю (1,4м).

- на допоміжних роботах використовуються бульдозери Б-170.

- Середня відстань транспортування покривних порід на відвали – 1,0км, корисної копалини на ДСЗ - 4,0км.

Основні параметри системи розробки приведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Основні параметри системи розробки

№	Технічні показники	Один. виміру	Найменування розробляємих порід		
			ГРШ	Пухкі розкривні роботи	Корисна копалина
1	Кількість уступів (макс)	шт.	1	1	8
2	Максимальна висота уступів	м	0,3	10,0	12,0
3	Позначки робочих горизонтів	м	Змінні		
					1 – гор.+229,0м 2 – гор.+217,0м 3 – гор.+205,0м 4 – гор.+193,0м 5 – гор.+181,0м 6 – гор.+169,0м 7 – гор.+157,0м 8 – гор.+146,0м
4	Кути укосів уступів:				
	Робочий борт кар'єру	град	15	60	80
	Неробочий борт кар'єру	град	40	40	75
	Фіксовані кути на момент погашення бортів кар'єру (кути стійкості)	град	40	40	75
5	Середнє значення результуючого куту	град	53		
6	Ширина робочої площадки	м	10	27	50
7	Ширина транспортної берми	м	17		
8	Ширина запобіжної берми	м	8		12
9	Ширина екскаваторної заходки(максимальна)	м	-	15	
10	Ширина бурової заходки	м	—		14
11	Ширина в'їзної траншеї	м	24		

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Примітка: основні параметри системи розробки прийняті згідно «Робочий проект отработки карьера «Александровский» на Александровском месторождении габбро в Володарско-Волинском районе Житомирской области».

2.3. Розкривні роботи

Розкривні породи в контурі підрахунку запасів, на непорушеній гірничими роботами площі представлені:

- ґрунтово-рослинним шаром (середня потужність - 0,3 м). 1 група порід по ДБН, середня об'ємна вага порід ГРШ – 1,4 т/м³.

- піски, суглинки (пухкий розкрив) (потужність від 3,5 м до 10,0 м, середня – 6,0 м), 2 група порід по ДБН, середня об'ємна вага пухких покривних порід – 1,8 т/м³.

- вивітрілі граніти та жорства кристалічних порід (скельний розкрив) (потужність від 0,2 до 7,0 м, середня - 1,4 м), 4 група порід по ДБН, середня об'ємна вага скельних покривних порід – 2,1 т/м³.

Промисловий коефіцієнт покриву 0,041 м³/м³.

Середньорічний обсяг розкривних робіт у контурі проектуємого кар'єрного поля приймався середнім за перші 5 років розробки родовища по календарному плану, так як на дані роки припадає найбільший об'єм розкривних робіт, і складає:

- при потужності кар'єру у 750 тис.м³/рік

Усього: - 96,3 тис.м³

в т.ч. ГРШ - 5,4 тис.м³

пухкі породи - 67,2 тис.м³

скельні породи - 23,7 тис.м³

- при потужності кар'єру у 350 тис.м³/рік

Усього: - 64,4 тис.м³

в т.ч. ГРШ - 3,9 тис.м³

пухкі породи - 45,8 тис.м³

скельні породи - 14,7 тис.м³

Вищевказані об'єми розкривних робіт є орієнтовними та усередненими, більш точні річні об'єми розкривних робіт, дивись таблицю календарного плану розкривних робіт. Для повноти виїмки запасів корисних копалин, при дотриманні правил охорони праці, можливе необмежене збільшення річного об'єму розкривних робіт, при скороченні загальних строків розробки розкривних порід.

Породи ґрунтово-рослинного шару, пухкого та скельного покриву віднесені відповідно до 1, 2, 3 і 4 групи порід по ДБНД.2.2-2-99.

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Грунтово-рослинний шар складається в окремий зовнішній відвал. Максимальна висота відвалу ГРШ – 4м. В подальшому, ГРШ буде використовуватися відповідно до розроблених проектів землеустрою із зняття та перенесення родючого шару ґрунту, проектними рішеннями яких будуть визначені конкретні напрямки використання ГРШ.

Породи пухкого та скельного покриву частково можуть бути реалізовані, при наявності попиту, частково можуть бути використані для планування площ, підсипання кар'єрних та під'їзних доріг, а також використовуватись при рекультиваційних роботах на родовищі. Решта пухких та скельних покривних порід транспортуються у окремий зовнішній відвал, максимальною висотою 15м.

Об'єм порід ГРШ в межах проектуемого кар'єра складає 46,0 тис.м³.

Об'єм пухких покривних порід в межах проектуемого кар'єра складає 681,0 тис.м³, скельних покривних порід складає 218,0 тис.м³.

Середня розрахункова відстань транспортування покривних порід автосамоскидами в/п 40т = 1,0км.

2.4. Видобувні роботи

Корисна копалина представлена незмінними та порушеними вивітрюванням світло-сірими середньо-, крупнозернистими гранітами і мігматитами бердичівського комплексу.

Корисна копалина (порушені вивітрюванням та незмінні граніти і мігматити) відповідає вимогам ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ»;

Незмінні вивітрюванням граніти і мігматити придатні для виробництва щебеню марок 800-1400 за міцністю, переважає 1000, Ст-I-Ст-IV за стиранистю, переважає Ст-II, F-25-F-50 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт»;

Порушені вивітрюванням граніти і мігматити придатні для виробництва щебеню марки 800 за міцністю, Ст-II за стиранистю, F-25 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт»;

Порушені вивітрюванням та незмінні граніти і мігматити придатні для виробництва бутового каменю марки 400-1200 за міцністю, F-25-F50 за морозостійкістю, відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови»;

Піски з відсівів дроблення гранітів і мігматитів відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-210:2010 «Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порід для будівельних робіт. Технічні умови» придатні для дорожнього будівництва.

5 група порід по ДБН.

Середня потужність корисної копалини до позначки підрахунку запасів (146,0 м) складає – 88,5 м.

Середня об'ємна вага – 2,75/м³.

У відповідності з прийнятою системою розробки родовища та враховуючи гідрогеологічні умови залягання корисної копалини, їх фізико-механічні властивості, проектом передбачається:

- екскавацію корисної копалини провадити одноковшовими гідравлічними екскаваторами DOOSAN DX340LCA-K типу «обернена лопата», з ковшем ємністю 2,03м³ із попереднім розпушенням порід БПР методом свердловинних зарядів і транспортування на завод автосамоскидами SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажними тягачами - MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т.

- буріння свердловин провадити станками Atlas Copco Roc L6 або його аналогами. Для дроблення негабариту використовується навісний гідромолот на базі екскаватора DOOSAN DX340LCA-K.

- допоміжне обладнання: бульдозери Б-170.

- Середня відстань транспортування корисної копалини на ДСЗ 4,0км

2.5. Кар'єрний транспорт

Засобами кар'єрного транспорту виконується перевезення видобутої у кар'єрі корисної копалини на переробний завод (ДСЗ), а покривних порід на породні відвали.

Річний обсяг перевезень, їх дальність транспортування, поздовжні похили автодоріг, а також досвід роботи подібних підприємств визначають застосування автомобільного транспорту.

Згідно з технічним завданням на розробку проекту, перевезення корисної копалини і покривних порід прийнято технологічним автотранспортом.

Автосамоскиди SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажні тягачі – MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т. прийняті в якості рухомого складу для транспортування корисної копалини та покривних порід.

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихідні дані для розрахунку автотранспорту приведені в таблиці 2.2
Таблиця 2.2 - вихідні дані для розрахунку автосамоскидів

№	Найменування показників	Один. Виміру	Вид вантажу			
			Корисна копалина	ГРШ	Пухкі покривні породи	Скельні покривні породи
1	2	3	4	5	6	7
1	Режим роботи:					
	- кількість робочих днів на рік	день	260	190		
	- кількість робочих змін на добу	зміна	3	2		
	- тривалість зміни	год.	8			
2	Середня об'ємна вага вантажу	т/м ³	2,75	1,4	1,8	2,1
3	Тип вантажного механізму	-	DOOSAN DX340LCA-K			
4	Місткість ковша екскаватора	м ³	2,03			
5	Група порід по ДБН Д 2.2-2-99	-	V	I	II	IV
6	Коефіцієнт використання ковша	-	0,8			
7	Вага породи в ковші вантажного механізму	т	4,5	2,3	2,9	3,4
8	Вантажопідйомність автосамоскиду	т	40			
9	Геометричний об'єм кузова автосамоскида	м ³	25			
10	Кількість ковшів у кузові автосамоскида	шт.	9	16	14	12
11	Тривалість циклу вантажного механізму	сек.	28			
12	Дальність транспортування	км	4,0	1,0		

Визначення потрібної кількості автосамоскидів приведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Визначення кількості автосамоскидів

№	Найменування показників	Один. виміру	Вид вантажу			
			Корисна копалина	ГРШ	Пухкі покривні породи	Скельні покривні породи
1	2	3	4	5	6	7
1	Змінний обсяг перевезень	т м ³				
	Потужність 750 тис.м ³ /рік		2644,2 961,5	20,0 14,2	318,4 176,8	131,1 62,4
	Потужність 350 тис.м ³ /рік		1234,0 448,7	14,5 10,3	216,9 120,5	81,2 38,7
	Вантажопідйомність автосамоскида		40			
3	Середня дальність перевезень: в тому числі:	км	4,0	1,0		
	а) по постійних дорогах	км	3,0	0,5		
	б) по тимчасових дорогах	км	1,0	0,5		

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4	Середня швидкість руху, в т.ч.:					
	а) по постійних дорогах	км/ГОД	30			
	б) по тимчасових дорогах	км/ГОД	15			
5	Час одного оберт, в т.ч.:	хв.	29,6	19,8	18,4	17,5
	- рух (у дві сторони)	хв.	20,0	6,0	6,0	6,0
	- вантаження	хв.	5,6	9,8	8,4	7,5
	- розвантаження	хв.	1,0	1,0	1,0	1,0
	- очікування та маневри	хв.	3,0	3,0	3,0	3,0
6	Тривалість зміни	хв.	480	480	480	480
7	Тривалість регламентованих перерв	хв.	45			
8	Кількість обертів у зміну	оберт	15	22	24	25
9	Коефіцієнт технічної готовності робочого парку	-	0,85			
10	Змінна продуктивність автосамоскидів з урахуванням понижуючих коефіцієнтів	$\frac{T}{M^3}$	$\frac{510}{185}$	$\frac{655}{468}$	$\frac{816}{453}$	$\frac{850}{405}$
11	Робочий парк автосамоскидів (коефіцієнт задіяння)	шт.				
	Потужність 750 тис.м ³ /рік		5,2	0,03	0,39	0,15
	Потужність 350 тис.м ³ /рік		2,4	0,022	0,266	0,1

Проектні розрахунки проводились на автосамоскиди SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажні тягачі – MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т., які за своїми технічними параметрами аналогічні.

Потрібна кількість автосамоскидів в/п 40т, при потужності кар'єру у 750 тис.м³/рік:

- для перевезення корисної копалини та покривних порід – бшт у зміну;

Потрібна кількість автосамоскидів в/п 40т, при потужності кар'єру у 350 тис.м³/рік:

- для перевезення корисної копалини та покривних порід – 3шт у зміну.

Даний автотранспорт можна замінити іншими марками з аналогічними технічними параметрами.

Транспортування корисних копалин та покривних порід буде виконуватись наявними на кар'єрі автосамоскидами або автосамоскидами підрядних організацій, які мають відповідні дозвільні документи.

Резервне обладнання не передбачається.

При потужності кар'єру у 750 тис.м³/рік -

Річний сумарний пробіг автосамоскидів в/п 40т на перевезенні корисної копалини складає:

$$(2062500:40) \cdot (4,0 \cdot 2) = 412500 \text{ км.}$$

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де:

- 2062500т – річний обсяг перевезень корисної копалини;
- (4,0·2) – дальність перевезення корисної копалини;
- 40т – вантажопідйомність автосамоскида.

Річний пробіг автосамоскидів в/п 40т на перевезенні покривних порід складає:

$$(7600:40) \cdot (1,0 \cdot 2) + (121000:40) \cdot (1,0 \cdot 2) + (49800:40) \cdot (1,0 \cdot 2) = 8920 \text{ км.}$$

де:

- 7600т – річний обсяг перевезень ГРШ;
- 121000т – річний обсяг перевезень пухких покривних порід;
- 49800т – річний обсяг перевезень скельних покривних порід;
- (1,0·2) – дальність перевезення покривних порід;
- 40т – вантажопідйомність автосамоскида.

При потужності кар'єру у 350 тис.м³/рік -

Річний сумарний пробіг автосамоскидів в/п 40т на перевезенні корисної копалини складає:

$$(962500:40) \cdot (4,0 \cdot 2) = 192500 \text{ км.}$$

де:

- 962500т – річний обсяг перевезень корисної копалини;
- (4,0·2) – дальність перевезення корисної копалини;
- 40т – вантажопідйомність автосамоскида.

Річний пробіг автосамоскидів в/п 40т на перевезенні покривних порід складає:

$$(5500:40) \cdot (1,0 \cdot 2) + (82400:40) \cdot (1,0 \cdot 2) + (30900:40) \cdot (1,0 \cdot 2) = 5940 \text{ км.}$$

де:

- 5500т – річний обсяг перевезень ГРШ;
- 82400т – річний обсяг перевезень пухких покривних порід;
- 30900т – річний обсяг перевезень скельних покривних порід;
- (1,0·2) – дальність перевезення покривних порід;
- 40т – вантажопідйомність автосамоскида.

Розрахунок продуктивності автосамоскидів при транспортуванні корисної копалини розрахований на відстань 4,0км, а покривних порід на відстань 1,0км. При збільшенні або зменшенні відстаней відповідно збільшується або зменшується потреба у автосамоскидах.

Відповідно до вантажообігу кар'єрні автодороги відносяться до III-к технічної категорії відповідно БніП 2.05.07-91 „Промисловий транспорт”.

Проектом приймаються норми проектування об'єктів промислового транспорту для важких умов проектування по БніП 2.05.07-91 „Промисловий

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспорт” (п.1.2) в зв’язку з тим, що при застосуванні основних норм проектування обсяги робіт по влаштуванню в’їзних траншей збільшаться більше ніж на 30%.

З урахуванням вище викладеного, максимальні похили по в’їзних траншеях згідно таб.36 (ОНТП 18-85) – 80‰ для автомобілів з колісною формулою 8х4.

При їх проектуванні прийняті такі технічні параметри:

- кількість смуг руху – 2;
- ширина двосмугової дороги кат. III-к – 7,5м;
- ширина узбіччя – 2,5м;
- ширина транспортної берми – 17м.
- розрахункова швидкість руху – 15-30 км/год;
- мінімальний радіус кривих – 12м;
- найбільший повздовжній похил – 80‰.

Усі параметри прийняті згідно СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 (наказ №51 від 06.02.2007року, Міністерство промислової політики України).

Для забезпечення безпечної роботи автотранспорту, проектом передбачається вздовж верхньої бровки уступів, за межами призми обрушення, відсіпка породного валу, висотою не менш 1,0м. і шириною понизу 2,6м.

У неробочий час в’їзд у кар’єр перекривається шлагбаумом.

Транспортування покривних порід здійснюється по спланованих бульдозером тимчасових проїздах (з’їздах).

Рух автотранспорту в кар’єрі повинен виконуватись без обгону і регулюватися стандартними знаками з числа, передбачених “Правилами дорожнього руху”.

В темну пору доби кар’єрні дороги повинні освітлюватись – інтенсивність освітлення – 0,5лк.

Кар’єрні дороги повинні утримуватись в робочому стані і регулярно очищуватись від пилу, бруду, снігу. В теплу пору року поливатися водою, а при необхідності і з пилезв’язуючими домішками. Кар’єр планує використовувати власну продукцію (щебінь, відсів) для утримання належного стану(ремонт, підсипання) кар’єрних автомобільних доріг. Для цього використовується поливомийоча машина.

Установка а/самоскидів під навантаження повинна забезпечувати найкращі умови роботи екскаваторів і безпечне ведення робіт.

Максимальний кут повороту стріли екскаватора не повинен перевищувати 180°.

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зменшення зношення машин, їх рух доцільно організовувати так, щоб маневри транспорту провадились порожняком.

2.6. Кар'єрний водовідлив

Гідрогеологічні параметри розраховані за результатами випробувань експлуатаційної свердловини №2128.

Основні результати одиночної відкачки наведені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Дані дослідної одиночної відкачки

№№ св.	Q, л/с	S, м	q, л/с*м ⁻¹	km = A*q, м ² /д	k = $\frac{km}{m}$, м/д
1	2	3	4	5	6
2128	3,33	41,0	0,08	8,0	0,08

На час складання звіту Іванівське родовище розробляється тривалий час. Основні показники по родовищу для розрахунку водоприпливу в проектний кар'єр наведені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Основні показники по родовищу

Площа кар'єру, м ²		Глибина розробки корисної копалини в абс. позначках, м		Зниження рівня підземних вод, м		Кількість опадів, мм/рік
Сучасна	Проектна	Сучасна	Проектна	Сучасна	Проектна	
99553	356542	+169	+146	52,4	75,4	
$\frac{300800 + 507900}{2}$		146,0		83,0		586

Водоприплив в кар'єр розраховується, переважно, на прикінцевий термін розробки родовища. В залежності від геолого-гідрогеологічних умов, інтенсивності видобутку корисної копалини водоприплив можливо розрахувати гідродинамічним або гідравлічним способами.

В конкретних умовах розрахуємо водоприплив гідравлічним методом. В результаті тривалого та інтенсивного видобування корисної копалини були отримані важливі дані про водовідлив з діючого кар'єру. Як вже зазначалося, водоприплив за рахунок підземних вод складає 130 м³/год, зниження рівня від початкового на теперішній час становить 52,4 м.

Визначимо водоприплив гідравлічним методом за формулою:

$$Q = Q_1 \frac{(2H-S) \cdot S \cdot \ln F}{(2H-S_1) \cdot S_1 \cdot \ln F_1}; \text{ тут:}$$

Q₁, S₁, F₁ – водоприплив, зниження рівня та площа кар'єру за сучасного стану видобутку, м³/д, м, м².

Q, S, F – очікуваний водоприплив, зниження рівня та площа кар'єру на прикінцевий термін розробки родовища, м³/д, м, м².

H - потужність водоносного горизонту тріщинуватої зони кристалічних порід докембрію, м.

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихідні дані та результати розрахунків наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Розрахунок водоприпливу гідралічним методом

Н, м	Q ₁ , м ³ /д	S ₁ , м	F ₁ , м ²	F, м ²	S, м	Q, м ³ /д
100	3120	52,4	99552	356542	75,4	4210

Додатково необхідно визначити кількість атмосферних опадів, що безпосередньо потрапляє на площу кар'єру за формулою:

$$Q_{\text{атм}} = \eta * \frac{F * N}{365}$$

η - коефіцієнт, яким враховуються втрати на випаровування;

F - площа кар'єру;

N - кількість атмосферних опадів за рік, мм;

Вихідні дані та результати розрахунків наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Розрахунок водоприпливу за рахунок атмосферних опадів

F, м ²	N, мм/рік	η	Q _{атм} , м ³ /д
559573	586	0,6	539

У відповідності з кліматичною характеристикою район робіт перебуває на межі Полісся-Лісостепу та характеризується найбільшою кількістю опадів (злив) протягом доби до 17,0 мм. Звідси визначимо водоприплив до проектного кар'єру на прикінцевий термін його розробки за рахунок злив за формулою:

$$Q_{\text{зл}} = \frac{H_{\text{зл}} * F}{24}$$

H_{зл} – середньостатистичний багаторічний шар опадів за рахунок злив, м.

F – площа кар'єру на прикінцевий термін його розробки, м².

Вихідні дані та результати розрахунків наведені у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Водоприплив за рахунок злив

F, м ²	H _{зл} , мм	Q, м ³ /д
1	2	3
559573	17,0	949

Таким чином, результати розрахунків гідралічним методом сумарний водоприплив до проектного кар'єру на прикінцевий термін його розробки становитиме:

$$Q = 4210 + 539 = 4749 \text{ м}^3/\text{д}.$$

Рекомендації по осушенню родовища

Іванівське родовище гранітів та мігматитів перебуває в сприятливих гідрогеологічних умовах. Сумарний водоприплив на прикінцевий термін експлуатації родовища складе 4749 м³/д.

У відповідності з методикою розробки корисної копалини, кар'єрні води збираються у водозбірнику, в пониженій частині кар'єру.

Із кристалічних порід по системі тріщин спостерігаються незначні витоки води у вигляді зволожений стінок кар'єру.

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сучасна площа кар'єру по підосві корисної копалини складає 447885 м². Заглиблення кар'єру від початкового рівня підземних вод складає 52,4 м.

Для прийому води в підосві кар'єру на гор.+169м улаштований водозбірник глибиною – 2 м і розміром 15х15м. В даний час для відкачки води з кар'єру використовується насос KDN 65-315/320/A/BAQE, який достатньо забезпечує напір води. У зв'язку з куполоподібним заляганням гранітів улаштування нагірних каналів не потрібно.

Водоприплив визначався за наповненням водозбірника до фіксованої позначки рівня води.

Було встановлено, що весь водоприток до кар'єру Іванівського родовища складає, в середньому, 130 м³/год або 3120 м³/д.

2.7. Відвалоутворення

Середньорічний обсяг розкривних робіт у контурі проектуемого кар'єрного поля приймався середнім за перші 5 років розробки родовища по календарному плану, так як на дані роки припадає найбільший об'єм розкривних робіт, і складає:

- при потужності кар'єру у 750 тис.м³/рік
- Усього: - 96,3 тис.м³
- в т.ч. ГРШ - 5,4 тис.м³
- пухкі породи - 67,2 тис.м³
- скельні породи - 23,7 тис.м³
- при потужності кар'єру у 350 тис.м³/рік
- Усього: - 64,4 тис.м³
- в т.ч. ГРШ - 3,9 тис.м³
- пухкі породи - 45,8 тис.м³
- скельні породи - 14,7 тис.м³

Вищевказані об'єми розкривних робіт є орієнтовними та усередненими, більш точні річні об'єми розкривних робіт, дивись таблицю календарного плану розкривних робіт. Для повноти виїмки запасів корисних копалин, при дотриманні правил охорони праці, можливе необмежене збільшення річного об'єму розкривних робіт, при скороченні загальних строків розробки розкривних порід.

Породи ґрунтово-рослинного шару, пухкого та скельного покриву віднесені відповідно до 1, 2, 3 і 4 групи порід по ДБНД.2.2-2-99.

Ґрунтово-рослинний шар складається в окремий зовнішній відвал. Максимальна висота відвалу ГРШ – 4м. В подальшому, ГРШ буде використовуватися відповідно до розроблених проектів землеустрою із зняття

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та перенесення родючого шару ґрунту, проектними рішеннями яких будуть визначені конкретні напрямки використання ГРШ.

Породи пухкого та скельного покриву частково можуть бути реалізовані, при наявності попиту, частково можуть бути використані для планування площ, підсіпання кар'єрних та під'їзних доріг, а також використовуватись при рекультиваційних роботах на родовищі. Решта пухких та скельних покривних порід транспортуються у окремий зовнішній відвал, максимальною висотою 15м.

Об'єм порід ГРШ в межах проектуемого кар'єра складає 46,0 тис.м³.

Об'єм пухких покривних порід в межах проектуемого кар'єра складає 681,0 тис.м³, скельних покривних порід складає 218,0 тис.м³.

Середня розрахункова відстань транспортування покривних порід автосамоскидами в/п 40т = 1,0км.

Розміщення покривних порід буде здійснюватись на площі ділянок земель, що знаходяться у користуванні підприємства, а саме 0,5км на північ від родовища.

Загальний об'єм покривних порід, що буде відпрацьовано на родовищі 945,0 тис.м³, в тому числі ГРШ - 46,0 тис.м³, пухкого покриву – 681,0 тис.м³, скельного покриву - 218,0 тис.м³.

Площа необхідна для розташування відвалів розкривних порід всього родовища, розрахована за формулою:

$$S = (Q * K_p) : (H * K_{пл}), \text{ де}$$

Q - об'єм породи, 899000 м³

K_p – залишковий коефіцієнт розпушення породи, 1,05 ;

H – висота відвалу, 15м;

K_{пл} – коефіцієнт використання відвалу, 0,9.

$$S = (899000 * 1,05) : (15 * 0,9) = 69922 \text{ м}^2 .$$

Для відвалів скельних та пухких розкривних порід без ГРШ приймаємо площу 7,0га.

Площа для відвалу ГРШ визначається за цією ж формулою :

$$S = (Q * K_p) : (H * K_{пл}), \text{ де}$$

Q - об'єм породи, 46000м³;

K_p – залишковий коефіцієнт розпушення породи, 1,05 ; H – висота відвалу, 4м ;

K_{пл} – коефіцієнт використання відвалу, 0,9.

$$S = (46000 * 1,05) : (4 * 0,9) = 13417 \text{ м}^2 .$$

Для відвалів ГРШ приймаємо площу 1,34га.

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.8. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

2.8.1. Загальні положення

Відновлення порушених розробкою площ Іванівського родовища гранітів та мігматитів провадиться з метою отримання поверхні, яка відповідає технічним умовам на рекультивацію і забезпечує сприятливі умови для використання рекультивованих площ під лісонасадження та водоймище.

При рекультиваційних роботах провадиться виположення укосів бортів кар'єру, шляхом зрізання та послідуочого підсипання укосів, під кутом до 18° бульдозером Б-170. Далі площі, які рекультивуються під лісонасадження покриваються породами ГРШ. Ґрунти рослинного шару з тимчасових відвалів навантажуються екскаватором DOOSAN DX340LCA-K типу «обернена лопата», з ковшем ємкістю $2,03\text{м}^3$ в автосамоскиди SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т і транспортуються для покриття рекультивуємих площ. Розпланування ґрунтів рослинного шару (потужність 0,8м) провадиться бульдозером Б-170.

Позначки проектних, технічно відновлених площ показані на листах ТГР-1,2.

Роботи по насадженню дерев та кущів по бортах виконуються після їх виположення та планування і досягнення проектних меж.

Позначка води у водоймищі +230,0м.

Транспортування порід автосамоскидами SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т на середню відстань 1,0 км.

Ґрунтово-рослинний шар складається в окремий зовнішній відвал. Максимальна висота відвалу ГРШ – 4м. В подальшому, ГРШ буде використовуватися відповідно до розроблених проектів землеустрою із зняття та перенесення родючого шару ґрунту, проектними рішеннями яких будуть визначені конкретні напрямки використання ГРШ.

Породи пухкого та скельного покриву частково можуть бути реалізовані, при наявності попиту, частково можуть бути використані для планування площ, підсипання кар'єрних та під'їзних доріг, а також використовуватись при рекультиваційних роботах на родовищі. Решта пухких та скельних покривних порід транспортуються у окремий зовнішній відвал, максимальною висотою 15м.

Об'єм порід ГРШ в межах проектуємого кар'єра складає 46,0 тис.м³.

Об'єм пухких покривних порід в межах проектуємого кар'єра складає 681,0 тис.м³, скельних покривних порід складає 218,0 тис.м³.

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.8.2. Характеристика порушених земель

Основною задачею агротехнічних заходів є підвищення родючості ґрунтів, поліпшення мікробіологічних процесів, створення сприятливих умов для росту і розвитку сільськогосподарських та лісогосподарських культур на рекультивованій площі.

Першорядна роль в перші роки біологічної рекультивації відводиться багаторічним травам, які мають властивість швидко рости, накопичувати велику кількість наземної і підземної маси і, одночасно, поліпшувати фізичні властивості ґрунтів, що в свою чергу поліпшує їх родючість.

Для відновлення виробничої здібності ґрунтів, що покривають рекультивовану площу та досягнення стабільної продуктивності, по рівню не нижче продуктивності на порушених зональних ґрунтах, рекомендуються нижченаведені агротехнічні заходи зі встановленням строку меліоративного двохрічного освоєння з застосуванням наступного комплексу агрономічних методів боротьби з ерозією ґрунтів:

- регулювання сніготанення;
- пізньоосіннє щілювання.

Регулювання сніготанення рекомендується проводити шляхом ущільнення снігу. Обов'язковим засобом є щілювання, посилююче фільтрацію води. Усі агротехнічні заходи повинні проводитися поперек схилу.

Агротехнічні заходи:

Перший рік:

- внесення органічних добрив з розрахунку 40т/га;
- внесення мінеральних добрив з розрахунку у фізичній вазі:
 - аміачна селітра – 1,2 ц/га;
 - суперфосфати – 2 ц/га;
 - калійні солі – 1,5 ц/га;
- внесення дефекату – 2 т/га;
- культивування;
- щілювання.
- закриття вологи (снігозатримання);
- ранньовесняне боронування у два сліди;
- передпосівна культивація з боронуванням у два сліди;
- передпосівне коткування;
- посів суміші багаторічних трав;
- коткування легкими котками.

Для посіву багаторічних трав рекомендується травосуміш багаторічних трав, при нормі висіву 60 кг/га, такого складу:

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- вівсяниця лугова – 20 кг/га;
- конюшина червона – 15 кг/га;
- люцерна синьо гібридна – 15 кг/га;
- буркун – 10 кг/га.

Другий рік:

- закриття вологи (снігозатримання);
- весняне боронування у два сліди;
- підживлення мінеральними добривами у фізичній вазі:
 - аміачна селітра – 1,5 ц/га;
 - суперфосфати – 1,5ц/га;
 - калійна сіль – 1,5 ц/га;
- післякоткувальне боронування в два сліди;
- щілювання.

По контуру водоймища, з метою недопущення розмивання берегів і бортів кар'єру, на підшві кар'єру і відвалах висаджуються дерева і кущі листвяних культур. Посадка вручну в ями діаметром 0,5м і глибиною 0,5м. Із розрахунку 2610 шт/га кожного через один.

Посадка і догляд за лісонасадженнями протягом 2-х років виконується за рахунок коштів підприємства.

Біологічна рекультивація технічно-відновлених площ буде здійснюватись відповідно до проекту біологічної рекультивації, виконаного спеціалізованою організацією, після детального лабораторного вивчення аналізів хімічних, мінералогічних і інших властивостей ґрунтів.

					КМ.ДР24.13.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Топографо-геодезична вивченість району

Загоном нерудної сировини в 1987 році на Іванівському родовищі гранітів була виконана мензульна зйомка масштабу 1:1000 з перетином горизонталей через 0,5 метрів. Цей топоплан є основою для співставлення графічних додатків і підрахунку запасів. Всі розвідувальні свердловини інструментально виносились в натуру з подальшою їх планово-висотною прив'язкою.

На дослідному кар'єрі мензуальна зйомка масштабу 1:500 на площі 85х50 м – проводилась 2 рази: - після зняття розкривних порід і після закладки дослідного кар'єру об'ємом 100,7 м³ по незміненому граніту для визначення виходу блоків.

За результатами цієї зйомки виконаний маркшейдерський обмір гірничої маси відробленої кар'єром.

Мензуальна зйомка виконувалась в умовній системі координат. Система висот – Балтійська. Плановою геодезичною основою при виробництві робіт послужило закріплена лінія ґрунтових реперів № 1 що орієнтована по магнітному меридіану.

На ділянці було прокладено 0,6 км теодолітного ходу. Горизонтальні кути на точках зйомочного обґрунтування вимірювались теодолітом Т-15 одним повним прийомом з перестановкою лімба на 90° між напівприйомами. Лінії в теодолітному ході вимірювались 20-ти метровою сталлю стрічкою в прямому і в зворотньому напрямках. Технічне нівелювання виконано нівеліром НЗК.

Методика розвідки Іванівського родовища гранітів обумовлена умовами залягання, його однорідністю, невеликою площею розвідувальних робіт, а також вимогами технічного завдання замовника. Відповідно «Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям строительного и облицовочного камня» ГЗК, 1984 р., розвідане родовище віднесене до І групи, як масивний поклад інтрузивних порід однорідного складу з витриманими фізико-механічними властивостями і непорушеним заляганням.

Запаси гранітів та мігматитів Іванівського родовища були затверджені протоколом УТКЗ №3301 від 23.12.1971 станом на 01.06.1970 р. в наступних кількостях (по категоріям, тис. м³): А – 14359,1; В – 5054,0; С₁ – 10802,8. Разом А+В+С₁ – 30215,9. м³. Верхньою границею підрахунку запасів була прийнята покрівля порушених вивітрюванням кристалічних порід, а нижньою – абсолютна позначка +175 м.

					КМ.ДР24.13.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В 1991 р. Українським державним інститутом по проектуванню шляхового господарства «Укрдїпродор» були дорозвідані запаси гранітів і мігматитів до відмітки +146 м. Запаси гранітів та мігматитів Іванівського родовища були затверджені протоколом засідання технічної Ради інституту «Укрдїпродор» №20 від 20.12.1991 р. в наступних кількостях (по категоріям, тис. м³): А – 7 019,2 ; В – 2 418,6; С₁ – 5 291,9. Разом А+В+С₁ – 14 729,7 тис. м³.

В 2015 р. ВК «Геолог» здійснили геолого-економічну оцінку Іванівського родовища гранітів та мігматитів, що експлуатується, в Калинівському районі Вінницької області, запаси корисної копалини затверджені протоколом ДКЗ №3404 від 6 серпня 2015р, в кількості 23115,0 тис.м³ за категоріями А+В

3.2 Планова зйомочна основа

Планова зйомочна основа на Іванівському родовищі гранітів виступає у вигляді чотирьох реперів, які розташовані на території підприємства, в місцях де не проходять гірничодобувні роботи. Опорна мережа представлена пунктами полігонометрії 2-го розряду, забезпечена взаємна видимість між всіма парами пунктів, пункти побудовані у місцях довготривалого зберігання і в місцях, зручних для проведення спостережень та вимірів, відповідно вимог.

Планові координати реперів наведені в табл 3.2.

Таблиця. 3.2 - Планові координати реперів

№ з/п	Координати		Висота Н, м
	Х, м	У, м	
RP1	4453.8528	4633.0553	208.77
RP2	4466.2038	4782.3371	206.10
RP3	4258.6354	4788.1184	209.17
RP4	4290.9079	4669.3731	209.09

3.3 Висотна зйомочна основа

Висотна зйомочна основа на Іванівському родовищі гранітів виступає у вигляді чотирьох реперів, які розташовані на території підприємства, в місцях де не проходять гірничодобувні роботи. По точкам опорної мережі прокладений хід технічного нівелювання 4 класу. Нівелювання виконано нівеліром Н-3, забезпечена взаємна видимість між парами пунктів, пункти побудовані у місцях довготривалого зберігання та в місцях, зручних для проведення спостережень та вимірів, згідно вимог.

Технічна характеристика висотної мережі наведена в таблиці 3.3.

					КМ.ДР24.13.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця.3.3 - Технічна характеристика висотної мережі

Назва ходу	Кількість сторін, шт	Довжина ходу, км	Лінійна невязка, мм	
			Отримана	Допустима
1-4 4 класу	4	0,635	-6	13,0

3.4 Камеральні роботи

Геологорозвідувальні роботи на Іванівському родовищі проводились у 1977 р. ПрАТ «Іванівський спецкар'єр».

В результаті проведених робіт на Іванівському родовищі гранітів виявлені промислові запаси гранітів за категорією А+С₁ в кількості 22836,0 тис. м³.

Виконані види робіт дозволили дати повну якісну характеристику корисній копалині, породам розкриву на розвіданому об'єкті і підготувати родовище до подальшого промислового освоєння.

					КМ.ДР24.13.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

«Єдиними правилами охорони надр при розробці родовищ корисних копалин» забороняється експлуатація родовища без своєчасного і якісного геологічного й маркшейдерського забезпечення гірничих робіт.

Головними завданнями геологічної служби на підприємстві є:

- контроль над більш повним вилученням з надр балансових запасів, недопущення наднормативних втрат корисної копалини й вибіркового відпрацювання багатих ділянок родовища;

- списання у встановленому порядку з обліку балансових запасів корисної копалини, що втратили промислове значення, втрачених у процесі видобутку, або не підтверджених при розробці родовища.

Завданнями маркшейдерської служби на підприємстві є:

- своєчасне й високоякісне здійснення маркшейдерських робіт для забезпечення найбільш повного й комплексного використання родовища корисних копалин, ефективного й безпечного ведення гірничих робіт і охорони надр;

- визначення й облік за участю геологічної служби на підставі маркшейдерської й геологічної документації обсягів виконання гірничих робіт і повноти відпрацювання запасів корисної копалини;

- облік стану розкритих, підготовлених і готових до вилучення обсягів запасів корисної копалини.

ПрАТ «Іванівський спеціалізований кар'єр» має геологічну й маркшейдерську служби, структура, завдання, обов'язки й права яких визначаються «Положенням про геолого-маркшейдерську службу на кар'єрі».

Керівництво підприємства забезпечує геолого-маркшейдерську службу необхідними технічними й транспортними засобами й створює необхідні умови для зберігання приладів і геолого-маркшейдерської документації.

Графічна документація відповідає вимогам НПАОН 74.2-5.01-85 «Інструкція по проведенню маркшейдерських робіт».

У відповідності до рішень поставлених завдань геолого-маркшейдерська служба виконує наступні роботи:

- утворення опорної сітки в районі гірничих робіт;
- утворення сітки робочого зйомочного улаштування;
- побудова маркшейдерських зйомочних сіток на земній поверхні;
- зйомка гірничих виробок наземними способами;

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- складання маркшейдерських планів і графіків;
- виконання спеціальних маркшейдерських робіт;
- забезпечення проходки гірничих виробок по проектному напрямку;
- здійснення контролю за правильністю розробки родовища корисних копалин, за виконанням вимог з охорони надр і найбільш повного вилучення із надр основних та інших супутніх корисних копалин, в тому числі при збагаченні і переробці видобутої мінеральної сировини, за дотриманням правил обліку і списання видобутих запасів корисних копалин, за виконанням заходів, що забезпечують при проведенні гірничих робіт безпеку життя і здоров'я працівників і населення, охорону навколишнього природного середовища, будівель і споруд від негативного впливу цих робіт, і за дотриманням інших вимог, визначаючих діяльність геолого-маркшейдерської служби;
- оперативний підрахунок корисних копалин й облік їх руху;
- контроль оперативного обліку видобутку;
- спостереження за деформаціями земної поверхні, будівель та споруд;
- спостереження за стійкістю бортів кар'єру та відвалів;
- приймає участь в складанні планів розвитку гірничих робіт і контролює їх виконання.

Основними роботами є обслуговування буро-вибухових робіт, виконавча зйомка просування уступів, замір залишків готової продукції на складах.

Зйомка свердловин проводиться з пунктів зйомочного улаштування, координати яких визначаються методом прямої або зворотної засічки. Оперативний підрахунок запасів і облік їх руху здійснюється шляхом регулярної додаткової зйомки просування вибоїв.

Також можливе залучення до маркшейдерського обслуговування спеціалізовану маркшейдерську організацію.

4.2. Маркшейдерські роботи при проведенні траншей

Маркшейдерське обслуговування проведення траншей полягає у виконанні наступного комплексу робіт:

- 1) складання проекту проведення траншеї;
- 2) розбивання на місцевості траси траншеї і контроль за її проходженням;
- 3) вимірювання і підрахунок об'ємів виконаних земляних робіт;
- 4) виконавчої зйомки і складання графічної документації.

4.3. Видобувні роботи

Маркшейдерське забезпечення при веденні видобувних робіт на Іванівському родовищі гранітів полягає у виконанні наступних задач:

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Зйомка земної поверхні та гірничих виробок, складання графічної документації, що відображує положення гірничих робіт;
 - Проведення спостереження за станом і деформаціями природних об'єктів, будівель, споруд на земній поверхні, породних відвалів та гірничих виробок, що потрапили до зони впливу гірничих робіт, створення заходів щодо їх охорони;
 - Здійснення маркшейдерського контролю щодо оперативного обліку видобутку корисних копалин шляхом визначення обсягів виробленого простору і замірів залишків корисної копалини на складах;
- контроль за правильністю проведення гірничих виробок та дотриманням меж ділянки надр, наданої в користування (технічних меж), меж гірничого відводу на поверхні та меж земельної ділянки в натурі (на місцевості), визначеної відповідною документацією із землеустрою;
- Спостереження за деформаціями уступів, укосів, бортів кар'єру, відвалів;

4.4. Маркшейдерське забезпечення відвального господарства

На родовищі передбачається зовнішнє відвалоутворення. До початку відвалоутворення на усій площі розташування проектуємих відвалів виконується зняття і окреме складування ГРШ.

Кути відсипки укосів відвалів - 35° , стійкий кут укосів відвалів - 30° , що відповідає природному куту укосу порід, які складають відвали і забезпечують їх тривалу стійкість.

Відвалоутворення – бульдозерне, бульдозер Б-170.

Відсипка відвалів виконується зверху униз.

Покривні породи на поверхню відвалів доставляються автосамоскидами в/п 40т.

Розвантажування автосамоскидів провадиться за межами призми обрушення.

Подальше переміщення ґрунтів до верхньої бровки укосу відвалу здійснюється бульдозером, “маса-масою” з одночасним ущільненням покрівлі відвалу.

Площини бульдозерних відвалів повинні мати по всьому фронту розвантаження поперечний похил не більше 3° , направлений від бровки укосу в глибину відвалу.

На всій протяжності бровки відвалів потрібно мати породну відсипку висотою не менше 1,0м і шириною по низу не менше 2,6м.

Для запобігання ерозії відвалів родючих ґрунтів їх поверхня закотковується та висівається суміш бобовозлакових і довгорічних трав.

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Роботи механізмів на відвалах виконуються у відповідності з „Правилами охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом”.

Грунтово-рослинний шар складається в окремий зовнішній відвал. Максимальна висота відвалу ГРШ – 4м. В подальшому, ГРШ буде використовуватися відповідно до розроблених проектів землеустрою із зняття та перенесення родючого шару ґрунту, проектними рішеннями яких будуть визначені конкретні напрямки використання ГРШ.

Маркшейдерським обов’язком на відвальному господарстві є контроль об’ємів гірничої маси, яка надходить, відходить від відвалу, контроль висоти відвалу, площі площадки, на якій розміщений відвал, щоб його межі не виходили за зазначені. Також, до основних задач при роботі маркшейдера на відвалі є контроль кута підйому дороги, це є чи не найважливіший параметр який пильно спостерігається.

4.5. Маркшейдерська документація

Підприємство повинно мати передбачену цією Інструкцією обов’язкову маркшейдерську документацію, що складається з журналів вимірювань, обчислювальної та графічної документації. Ведення обчислювальної та графічної документації рекомендується виконувати за допомогою комп’ютерних технологій. Документація, що складена відповідно до вимог нормативних документів, які діяли раніше, перескладанню не підлягає. Журнали вимірювань, обчислювальну і графічну документацію періодично (з обов’язковим записом) перевіряє головний маркшейдер організації, але не рідше одного разу на 3 місяця, а при веденні гірничих робіт близько і в межах небезпечних зон і при відповідальних збійках виробок – безпосередньо після виконання маркшейдерських робіт. Відповідальність за повноту, достовірність і збереження документації, за своєчасне її складання або поповнення несуть головний інженер, головний маркшейдер і головний геолог підприємства. Відповідальність за забезпечення необхідних умов збереження і використання документації несе керівник гірничого підприємства.

Журнали вимірювань

Журнали вимірювань і обчислювальну документацію ведуть за всіма видами маркшейдерських робіт, що виконуються організацією. Рекомендується використовувати журнали типових форм, що відповідає виду виконуваної роботи. При роботі з електронними вимірювальними приладами, що оснащені накопичувачами, польову інформацію зберігають як в електронному вигляді (на жорстких дисках або на вінчестері), так і на паперовій основі у вигляді роздруківки інформації з обов’язковим додаванням

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

абрису або схеми знімання. Роздруковані дані вимірювань мають бути зброшуровані у журнали.

Ескізи рисують на спеціально виділених місцях у вихідних документах або на окремих аркушах того ж формату. Кожному журналу присвоюють номер, на останній сторінці за підписом головного маркшейдера організації прописом вказують загальна кількість пронумерованих сторінок. Записи в журналах вимірювань роблять чіткими. Помилкові результати закреслюють, а повторні записують в нових рядках. У журналах вимірювань ведуть абриси зйомки або схеми вимірювань, виводять середні значення виміряних величин, вказують дати і місце вимірювань, прізвище виконавця, вид і номер вимірювального приладу. У камеральних умовах обчислення в журналах перевіряють «в другу руку», про що робиться запис. У журналах вимірювань роблять посилання на журнали обчислень.

Обчислювальна документація

Обчислювання результатів вимірювань рекомендується виконувати у журналах типових форм. В журналах обчислень роблять посилання на журнали (документи), з яких взяті вихідні дані і результати вимірювань. Виписку вихідних даних перевіряють «в другу руку». Обчислення, що не мають внутрішнього контролю, виконують «в другу руку», про що роблять запис в обчислювальній документації. Записи ведуть чорнилом або тушшю чітким почерком. Помилкові обчислення перекреслюють чорнилом або тушшю червоного кольору і за підписом виконавця вказують місце, де знаходяться правильні обчислення.

Обчислювальну документацію підписує виконавець робіт і перевіряє головний маркшейдер організації, про що в журналі роблять відповідний запис. Результати знімання відображають на планах, призначених для вирішення поточних завдань, не пізніше ніж через добу після виконання польових робіт. Для вирішення маркшейдерських завдань із застосуванням комп'ютерних технологій можуть використовуватися відповідні програмні продукти (програми).

Вихідні дані в вихідному документі вирішеного за допомогою комп'ютерного програмного продукту завдання звіряють з записами в польових журналах і даними в журналах вихідних документів і каталогах координат, а фактичні нев'язки і розбіжності – з допустимими цією Інструкцією значеннями. Перевірені вихідні документи підписує виконавець. Завдання, які не мають внутрішнього контролю обчислень, обробляють «в другу руку», включаючи введення вихідних даних з польового журналу (накопичувача), вихідні документи зчитують і звітний екземпляр підписує

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виконавець. По кожному виду завдань вихідні документи зшивають або підклеюють в окремий журнал в хронологічному порядку і сторінки нумерують. Першим в журналі поміщають титульний лист, що містить номер журналу і вид завдань, далі листи змісту і вихідних документів. Оформлений журнал обчислень підписує головний маркшейдер організації.

Маркшейдерська графічна документація

Користувачі надр можуть вести маркшейдерську документацію у вигляді графічних оригіналів (дублікатів) і цифрових моделей, що дозволяють отримувати графічні копії та планів, їх фрагменти, розрізи і іншу графічну документацію з повнотою і точністю, відповідно до встановлених вимог для знімання даного масштабу. Маркшейдерська документація поділяється на вихідну і похідну. До вихідної відносять плани земної поверхні, креслення гірничих виробок (оригінали та дублікати) і цифрові моделі, які за точністю і повнотою відображення об'єктів знімання та іншої інформації відповідають вимогам цієї Інструкції.

Похідну документацію складають на основі вихідної для вирішення поточних завдань підприємства, організації. При цьому інформація, що міститься на вихідної документації, може бути скорочена, узагальнена і доповнена спеціальним змістом. Якщо для вирішення будь-яких завдань потрібне зображення масштабу крупніше, ніж масштаб знімання, на таких зображеннях вказують масштаб плану та масштаб знімання. Для складання, поповнення та оновлення вихідної документації і цифрових моделей використовують результати інструментальних маркшейдерських зйомок.

Поповнювана маркшейдерська графічна документація включає плани земної поверхні, що відображають рельєф і ситуацію території виробничогосподарського діяльності організації, плани гірничих виробок і інші креслення (карти, плани, вертикальні і горизонтальні розрізи, проекції на вертикальну площину і просторові проекції і ін.), відображають геологічну будову родовища, просторове положення гірських виробок, розтину, підготовку і розробку родовищ.

Початкову графічну документацію складають на креслярському папері вищої якості, що наклеєний на тверду або м'яку основу, або на прозорих синтетичних матеріалах, що не деформуються. Вихідні графічні плани гірничих виробок складають на планшетах в квадратній розграфці з дотриманням встановлених вимог. Дозволяється вихідні плани кар'єрів складати на аркушах зручного розміру з довільним орієнтуванням сітки координат щодо рамки креслення.

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маркшейдерську графічну документацію складають і викреслюють відповідно до встановлених вимог. Цифрові моделі земної поверхні, гірничих виробок створюють шляхом введення результатів знімання або сканування і векторизації графічних планів. При цьому умовні позначки і шрифти застосовують відповідно до встановлених вимог. Графічні копії цифрових моделей гірничих виробок виготовляють у міру необхідності, графічні копії тривалого зберігання – не рідше одного разу на рік на високоякісному креслярському папері або синтетичних матеріалах на аркушах одного з форматів з довільним орієнтуванням сітки координат щодо сторін аркуша.

4.6. Використання дронів та тахеометрів для створення маркшейдерської документації на родовищах блочної сировини в умовах ПрАТ «Іванівський спецкар'єр»

4.6.1. Використання дронів у маркшейдерії

“Дрон” і “БПЛА” – це сучасні назви безпілотних літальних апаратів, які, безумовно, стали частиною щоденного словника сучасного маркшейдера (рис.4.1)



Рис.4.1 - Сучасні дрони

В нашому випадку дрон або БПЛА будуть тотожними адже вони несуть один і той самий підтекст.

В Європі, США, та Азії дрони широко використовують у різних сферах, починаючи від будівництва та сільського господарства та закінчуючи екологією, рятуванням та медициною. Так, наприклад в сфері гірничодобувних підприємств.

Поєднання даних безпілотників та спеціального програмного забезпечення дозволяють створити ортофотоплани та детальні 3D-моделі відкритих гірничих виробок або скалдів гірничої маси. І вже на їх основі чітко розрахувати обсяги виконаних робіт, об'єми корисної копалини що

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знаходиться на складах і тому подібне. А ось в екологічній сфері дрони допомагають моніторити стан забруднення повітря, а в Китаї допомагають боротися із смогом над містами.

Дрони відкривають великі можливості у нафтогазовій сфері, починаючи від попереднього аналізу перспективних ділянок до геодезичного знімання для проєктування та підготовки сейсморозвідки. Вони вирішують безліч питань безпеки, на які нафтові компанії зазвичай витрачають суттєвий об'єм ресурсів.

Безпілотні літальні апарати досягли значних успіхів у видобувній промисловості. Їх застосування охоплює широкий спектр завдань: від моніторингу переміщення техніки та контролю обсягів складів до дослідження і картографування залишків корисних копалин. Для останнього на основі даних з дрона створюється 3D модель запасів корисних копалин з високою точністю. З метою оновлення, через певний час проводиться повторний політ для отримання нових даних і побудови оновленої 3D моделі. Спеціалізоване програмне забезпечення дозволяє порівнювати попередню та нову 3D моделі, що дає змогу відстежувати зміни в запасах корисних копалин і контролювати ефективність роботи гірничого підприємства. Зупинимось детальніше на одній із задач, для рішення яких в маркшейдерії почали використовувати БПЛА.

Аерофотознімання кар'єру:

Використання безпілотників сприяє зменшенню ризиків на робочому місці. Адже можна швидко отримати дані з важкодоступних та небезпечних для спеціалістів місць. Дрон виконує роботу, а працівники в цей час знаходяться у безпеці.

Застосування БПЛА на гірничодобувних підприємствах і складах дозволяє мінімізувати необхідність знаходження людини в небезпечних і важкодоступних ділянках при цьому без збитку точності.

Для прикладу наведемо декілька зразків небезпечних ділянок на кар'єрі:
(рис.4.2; рис. 4.3)

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис 4.2 - небезпечна ділянка для виконання зйомочних робіт за допомогою класичних методів 1

Використання тахеометра в даному випадку буде гіршим варіантом ніж застосування дронів адже враховуючи нерівність брівки уступу та великий ризик обвалу верхньої брівки створює значні складнощі при використанні стандартних методів ведення зйомки.



Рис.4.3 - небезпечна ділянка для виконання зйомочних робіт за допомогою класичних методів 2

Враховуючи сипучість порід, підійти до краю брівки видобувного уступу є досить складною та небезпечною задачею, щоб виконати зйомку всіх деталей виворонок іноді необхідно виконувати перестановку тахеометра адже з однієї позиції фактично нереально забезпечити видимість всіх деталей, на заваді

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цьому є працюючий екскаватор, насипи продукції у вигляді конусів та нерівність місцевості.

За один робочий день дрон може пролетіти та просканувати понад 1000 га площі. Це дозволяє розрахувати об'єм видобутої гірничої маси з точністю до сантиметрів кубічних. Для порівняння, аналогічний обсяг робіт за допомогою GNSS приймачів чи тахеометрів один спеціаліст не зробить і за робочий місяць.

Переваги використання БПЛА:

- Швидкість виконання робіт;
- Безпечність, легко дістатися до віддалених місць;
- Безперервність роботи техніки;
- Автоматизація процесу.

Недоліки використання БПЛА:

- Залежність від якості сигналу між пультом керування та дроном;
- Вартісне програмне забезпечення, як і сам БПЛА;
- Залежність від погодних умов;
- Зменшення точності при виконанні зйомки в темну пору доби;
- Недовготривала робота акумуляторної батареї.

4.6.2. Використання тахеометрів у маркшейдерії

Тахеометр це електронно-оптичний інструмент, що використовується у сучасній геодезії, призначений для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, віддалей та перевищення, тобто для виконання планово-висотної (тахеометричної) зйомки місцевості полярним способом.

Тахеометри використовуються для визначення планових координат і перевищень точок місцевості при топографічній зйомці місцевості, при розбивочних роботах, виносі на місцевість планових координат і висот проектних точок. Сервопривідні тахеометри можуть використовуватись для більш складних задач (3D сканування поверхонь об'єктів, моніторинг та ін.).

На сьогодні, на ринку лічається багато різних виробників даних приладів та програмного забезпечення до їх, це такі фірми як Trimble, Leica, Nikon, Topcon, Spectra focus, та інші.

Такі задачі як винос точки, винос декількох точок, фіксація координат характерних точок брівок уступів кар'єру, закладання орієнтирних, привязочних марок та фіксація їх планових, висотних координат являються звичайними та буденними для сучасного маркшейдера.

Переваги використання тахеометрів.

- Вартість приладу;
- Зручність та швидкість постобробки результатів виконання зйомки;

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Автоматизація процесу.
- Вміщує в собі всі потрібні функції, такі як винос пункту, фіксація координат, також має безвідбивачевий режим;

Недоліки використання тахеометрів

- Швидкість виконання робіт;
- Великі ризики при виконанні зйомки верхньої брівки уступу;
- Залежність від погодних умов;
- В деяких випадках потрібна зупинка техніки, що працює в кар'єрі.
- Потребує привязки до опорних пунктів.
- В більшості випадків потрібно 2 особи для виконання робіт.

4.6.3. Поєднання тахеометра та БПЛА на Іванівському родовищі гранітів

Всі отримані дані були результатом роботи тахеометра Sokia set 630 та БПЛА DJI MAVIC 2 Enterprise advanced який був додатково обладнений RTK модулем.

Розглянемо технічні характеристики тахеометра Sokia set 630 (рис.4.5):

- Точність вимірювання кутів 6'';
- Точність вимірювання відстані ± 2 мм;
- Дальність вимірювання без відбивача до 200 м;
- Дальність вимірювання на 1 відбивач 5000 м;
- Збільшувальність 26 крат;
- Діапазон роботи компенсатора $\pm 3'$;
- Мінімальна відстань фокусування 1.3м;
- Вага 5.4 кг;
- Експлуатація від -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
- Пам'ять 10000 точок;
- Дисплей ЖК 192x 80 точок;
- 2 Літій-іонні батареї, кожна 3400 мАг, 7,4В з роботою до 14 год.

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис.4.5 – Тахеометр Sokia set 630

Розглянемо технічні характеристики DJI MAVIC 2 Enterprise advanced:з RTK модулем (рис.4.6) :

- Візуальна камера 48 Мп;
- Цифровий зум 32Х;
- Модуль RTK для сантиметрової точності позиціонування;
- Всеспрямована система для уникнення перешкод;
- Діапазон робочих температур -10° до +40° С;
- Вага 905 грам;
- Максимальна швидкість польоту 72 км/ч;
- Максимальна допустима швидкість вітру 29–38 км/ч;
- Батарея 3950 мАч;



Рис.4.6 - DJI MAVIC 2 Enterprise advanced + RTK

Перед початком було складено план виконання робіт:

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Етапи виконання роботи:

- 1) Підготовчі роботи включають в себе підготовку обладнання, завчасне зупинення роботи на деяких ділянках підприємства, поставлення у відомість керівництво про намір потрапляння в кар'єр.
- 2) Огляд місцевості
- 3) Проведення знімальних робіт за допомогою тахеометра
- 4) Закладання орієнтувальних-привязочних марок по території.
- 5) Проведення аерофотозйомки
- 6) Перевірка отриманих даних (для впевненості у вірності виконання роботи)
- 7) Обробка результатів вимірювань
- 8) Представлення результатів роботи.

Також в роботі було встановлено залежність точності побудови цифрової моделі від висоти зйомки по результатам декількох зальотів на різних висотах (рис.4.7). На графіку можна спостерігати поліноміальну залежність, тобто при збільшенні висоти знімання, будуть зростати похибки побудови цифрової моделі, тобто зміщення кожної точки. При збільшенні висоти знімання зменшується роздільна здатність знімків, а тому і зменшується якість зображення. Аналізуючи графік залежності було встановлено, що при висоті знімання рівній 60 м похибка побудови моделі буде найменшою – 0,75 пікселів, а при 100 м найбільшою – 1,53 пікселів, але похибка не значна. Експериментально доведено що при виконанні аерофотозйомки на висоті рівній 100 м отримано якісні цифрові знімки, після обробки яких була побудована цифрова модель з задовільною точністю.

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

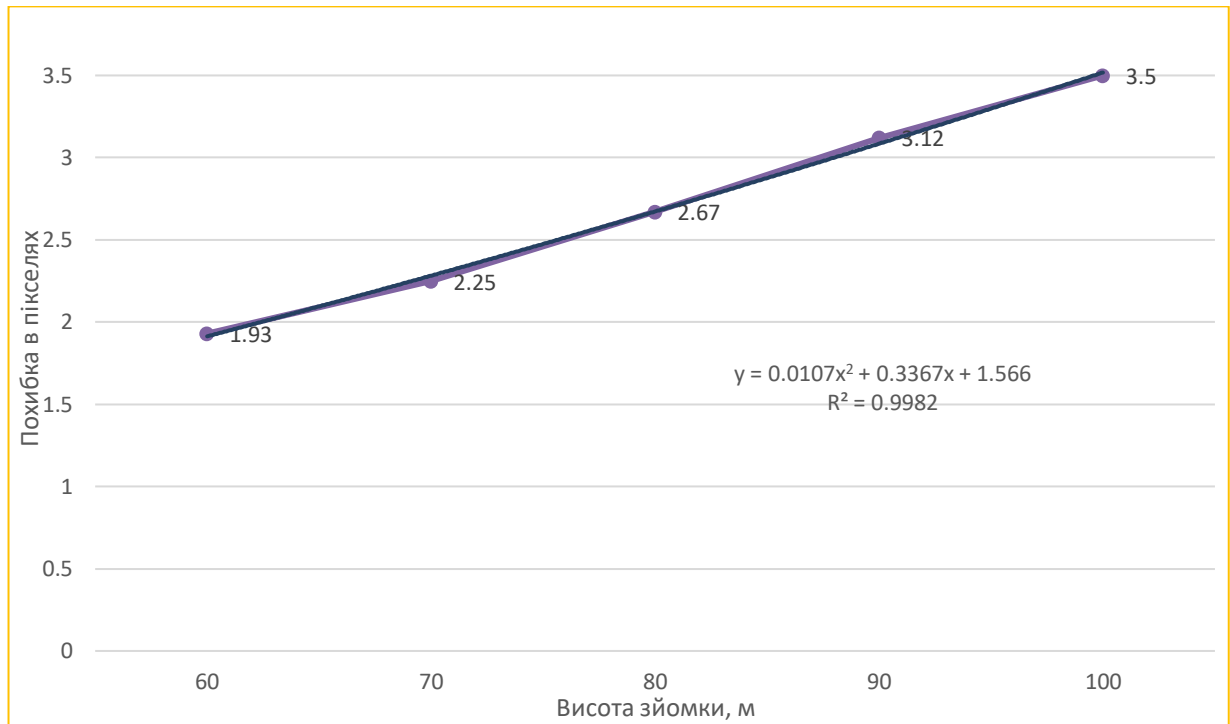


Рис.4.7 - Залежність точності побудови цифрової моделі від висоти зйомки

В результаті виконання зйомки за допомогою тахеометра, було набрано декілька характерних точок по верхній брівці видобувного уступу, що дало нам інформацію про положення цих точок в просторі та висотні відмітки. Задля визначення висоти уступу, виконується фіксація декількох точок по підшві зйомочного уступу.

В результаті чого, було виконано обробку результатів вимірювань на програмному забезпеченні Auto CAD 2011 року.

Отримали об'єм гірничої маси, що була видобута за певний проміжок часу.

Виконаємо підрахунок об'єму видобутої корисної копалини на основі тахеометричній зйомки:

Додаємо всі висотні відмітки характерних точок верхньої брівки уступу та знаходимо середнє арифметичне:

$$(197,7 + 198,1 + 198,5) / 3 = 198,2 \text{ м.}$$

Відмітка підшви уступу рівна відмітці 193,6м.

Отже висота уступу в середньому рівна 4,6м.

Плаща виміряна за допомогою програми Auto CAD і становить 96,7 м²;

Перемноживши висоту уступу на площу отримаємо об'єм видобутої корисної копалини: $96,7 \cdot 4,6 = 444,8 \text{ м}^3$.

					КМ.ДР24.13.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наступним кроком було виконано корегування площі відпрацьованої ділянки способом підкладання ортофотоплану під зйомку тахеометром, що дало більш точніше визначення цього параметру.

Розбіжність між площами, перед корегуванням та після рівна:

$$96,7\text{м}^2 - 94,8\text{м}^2 = 1,9\text{м}^2$$

94,8м² – Площа підрахована за допомогою коригування з підкладеним ортофотопланом.

96,7м² – Площа підрахована на основі вимірювання тахеометричної зйомки.

Перемноживши висоту уступу на кореговану площу, отримаємо об'єм видобутої корисної копалини: 94,8*4,6=436,0м³.

Також, було отримано об'єм, який був підрахований оперативним методом, він становить: 438,5,0м³

Відповідно до цього, було складено таблицю 4.1 Порівняння точності різних методів вимірювання об'єму гірничих робіт.

Табл. 4.1 - Порівняння точності різних методів вимірювання об'єму гірничих робіт

Спосіб виміру	Фактичні показники, м ³	Різниця, м ³	Різниця, %
Оперативний облік	438,5	6,3	1,5
Зйомка тахеометром	444,8		
Зйомка тахеометром з додатково підкладеним ортофотопланом	436,0	8,8	2,1
		2,5	0,6

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Розділ «Охорона праці» розроблений відповідно до вимог Законів України, Постанов Кабінету Міністрів України, державних будівельних норм і правил, стандартів. Основними є наступні документи:

Водний кодекс України;

Гірничий Закон України;

Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я»;

Закон України «Про відходи»;

Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»;

Закон України «Про забезпечення санітарного й епідемічного благополуччя населення»;

Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»;

Закон України «Про охорону праці»;

Кодекс України про надра;

Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 р. № 5403-VI;

ГОСТ 12.3.002-75*.ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности;

					КМ.ДР24.13.05.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Онищенко Г.Я..			Охорона праці та навколишнього середовища			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.									
Керівник		Панасюк А.В.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28			
Н. контр.		Криворучко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

ГОСТ 17.4.3.02-85-вимоги до охорони родючого шару ґрунту при виробництві розкривних робіт;

ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проєктної документації на будівництво»;

ДБН А.3.2-2-2009 ССБП. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення;

ДБН В.1.1.7–2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;

ДБН В.2.2-27:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення»;

ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення»;

ДБН В.2.3-4:2007 Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проєктування. Частина ІІ. Будівництво;

ДНАОП 0.00-4.21-04. Типове положення про службу охорони праці;

ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною;

ДСанПіН 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення;

ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку;

ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації;

ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень;

ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів»;

ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія;

ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація;

Методичні рекомендації щодо погодження правил технічної експлуатації, проєктів і планів розробки родовищ корисних копалин та переробки мінеральної сировини. Наказ Держгеонадр України від 22 лютого 2013 року № 96;

Методичні рекомендації для проведення атестації робочих місць за умовами праці. Постанова Мінпраці України № 41 від 01.09.92 р.;

					КМ.ДР24.13.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наказ N 677 від 05.04.2012 р. Про скасування Правил безпеки при експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах;

НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою;

НПАОП 00.0-1.01-85. Єдині правила охорони надр при розробці родовищ твердих корисних копалин;

НПАОП 0.00-1.24.10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом»;

НПАОП 0.00-1.58-12 «Правила охорони праці під час експлуатації електроустаткування та електромереж на відкритих гірничих роботах»;

НПАОП 0.00-3.10-08 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам гірничодобувної промисловості;

НПАОП 0.00-4.09-07 Типове положення про комісію з питань охорони праці підприємства;

НПАОП 0.00-4.11-07 Типове положення про діяльність уповноважених найманими працівниками осіб з питань охорони праці;

НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці;

НПАОП 0.00-4.29-97 Типове положення про кабінет охорони праці;

НПАОП 0.00-5.32-79 Инструкция по контролю содержания пыли на предприятиях горнорудной и нерудной промышленности (рудниках, карьерах, геологоразведочных работах, обогатительных, агломерационных и дробильно-сортировочных фабриках);

НПАОП 0.00-6.23-92. Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці. Постанова КМ України від 01.08.1992 р. № 442;

НПАОП 0.00-8.24-05 Перелік робіт з підвищеною небезпекою;

НПАОП 14.0-1.01-85 Правила техники безопасности и производственной санитарии в неметаллорудной промышленности;

НПАОП 14.0-1.02-85 Правила техники безопасности и производственной санитарии в промышленности нерудных строительных материалов графита, каолина, талька;

НПАОП 40.1-07-01 Правила експлуатації електрозахисних засобів;

НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів;

НПАОП 40.1-1-32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок;

					КМ.ДР24.13.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НПАОП 45.2-2.01-08 Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів;

Отраслевая инструкция по определению и учету потерь нерудных строительных материалов при добыче», ВНИИнеруд, 1974;

Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів (Наказ Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 р. № 258);

Правила пожежної безпеки в Україні: Затверджено: наказ Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417;

ПУЕ:2009 Правила улаштування електроустановок;

Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ МОЗ України № 246 від 21.05.2007р.;

СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007 «Норми технологічного проєктування гірничо-добувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин»;

СНіП 2.05.07-91 «Промисловий транспорт»;

Організація робіт з охорони праці повинна відповідати вимогам Закону України «Про охорону праці», Гірничого Закону України, а також вимогам НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

Керівник підприємства зобов'язаний створити на кожному робочому місці безпечні умови праці відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», забезпечити додержання вимог Гірничого Закону України, інших нормативно-правових актів, а також правил безпеки й правил технічної експлуатації. Всі роботи в кар'єрі повинні виконуватися відповідно до НПАОП 0.00-1.24.10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

На підприємстві повинна бути введена система управління охороною праці, затверджене наказом керівника Положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Перелік робіт з підвищеною небезпекою, призначено наказом керівника підприємства відповідальних осіб з вирішення питань охорони праці.

Керівництво підприємства:

- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

					КМ.ДР24.13.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства, та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці;

- здійснює контроль за дотриманням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Керівник підприємства несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

На підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб повинна бути створена служба охорони праці. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства.

Керівництво зобов'язане організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року.

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи повинні проходити за рахунок роботодавця інструктаж, навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії. Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці.

Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці.

Порядок проведення навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці визначається типовим положенням, що затверджується центральним органом виконавчої влади.

Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці.

5.1. Охорона навколишнього середовища

					КМ.ДР24.13.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запаси гранітів та мігматитів Іванівського родовища були затверджені протоколом УТКЗ №3301 від 23.12.1971 станом на 01.06.1970 р. в наступних кількостях (по категоріям, тис. м³): А – 14359,1; В – 5054,0; С₁ – 10802,8. Разом А+В+С₁ – 30215,9. м³. Верхньою границею підрахунку запасів була прийнята покрівля порушених вивітрюванням кристалічних порід, а нижньою – абсолютна позначка +175 м.

В 1991 р. Українським державним інститутом по проектуванню шляхового господарства «Укрдіпродор» були дорозвідані запаси гранітів і мігматитів до відмітки +146 м. Запаси гранітів та мігматитів Іванівського родовища були затверджені протоколом засідання технічної Ради інституту «Укрдіпродор» №20 від 20.12.1991 р. в наступних кількостях (по категоріям, тис. м³): А – 7 019,2 ; В – 2 418,6; С₁ – 5 291,9. Разом А+В+С₁ – 14 729,7 тис. м³.

В 2015 р. ВК «Геолог» здійснили геолого-економічну оцінку Іванівського родовища гранітів та мігматитів, що експлуатується, в Калинівському районі Вінницької області, запаси корисної копалини затверджені протоколом ДКЗ №3404 від 6 серпня 2015р, в кількості 23115,0 тис.м³ за категоріями А+В.

Корисна копалина представлена незміненими та порушеними вивітрюванням світло-сірими середньо-, крупнозернистими гранітами і мігматитами бердичівського комплексу.

Корисна копалина (порушені вивітрюванням та незмінені граніти і мігматити) відповідає вимогам ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ»;

Незмінені вивітрюванням граніти і мігматити придатні для виробництва щебеню марок 800-1400 за міцністю, переважає 1000, Ст-I-Ст-IV за стиранистю, переважає Ст-II, F-25-F-50 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт»;

Порушені вивітрюванням граніти і мігматити придатні для виробництва щебеню марки 800 за міцністю, Ст-II за стиранистю, F-25 за морозостійкістю відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт»;

Порушені вивітрюванням та незмінені граніти і мігматити придатні для виробництва бутового каменю марки 400-1200 за міцністю, F-25-F50 за морозостійкістю, відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови»;

					КМ.ДР24.13.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Піски з відсівів дроблення гранітів і мігматитів відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-210:2010 «Пісок із відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови» придатні для дорожнього будівництва.

5 група порід по ДБН.

Середня потужність корисної копалини до позначки підрахунку запасів (146,0 м) складає – 88,5 м.

Середня об'ємна вага – 2,75/м³.

Розкривні породи в контурі підрахунку запасів, на непорушеній гірничими роботами площі представлені:

- ґрунтово-рослинним шаром (середня потужність - 0,3 м). 1 група порід по ДБН. середня об'ємна вага порід ГРШ – 1,4т/м³.

- Піски, суглинки (пухкий розкрив) (потужність від 3,5 м до 10,0 м, середня – 6,0 м), 2 група порід по ДБН, середня об'ємна вага пухких покривних порід – 1,8т/м³. Вивітрілі граніти та жорства кристалічних порід (скельний розкрив) (потужність від 0,2 до 7,0 м., середня - 1,4 м), 4 група порід по ДБН, середня об'ємна вага скельних покривних порід – 2,1т/м³.

Ґрунтово-рослинний шар складається в окремий зовнішній відвал. Максимальна висота відвалу ГРШ – 4м. В подальшому, ГРШ буде використовуватися відповідно до розроблених проектів землеустрою із зняття та перенесення родючого шару ґрунту, проектними рішеннями яких будуть визначені конкретні напрямки використання ГРШ.

Породи пухкого та скельного покриву частково можуть бути реалізовані, при наявності попиту, частково можуть бути використані для планування площ, підсипання кар'єрних та під'їзних доріг, а також використовуватись при рекультиваційних роботах на родовищі. Решта пухких та скельних покривних порід транспортуються у окремий зовнішній відвал, максимальною висотою 15м.

Об'єм порід ГРШ в межах проектуемого кар'єра складає 46,0 тис.м³.

Об'єм пухких покривних порід в межах проектуемого кар'єра складає 681,0 тис.м³, скельних покривних порід складає 218,0 тис.м³.

					КМ.ДР24.13.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

6.1. Капітальні вкладення, основні виробничі фонди

Розрахунок капіталовкладень зведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Розрахунок капіталовкладень

№ з/п	Обґрунтування прийняття показників, цін і т. ін.	Види робіт та витрат. Розділи зведеного кошторису	Од. виміру	Ціна одиниці, в цінах на 01.02.19 грн.	Обсяг робіт	Загальна вартість, тис. грн.
Витрати до промислового періоду						
1	-//-	Геологорозвідувальні роботи	комплекс	92 500	1	92,5
2	-//-	Експертиза ДКЗ	комплекс	110 000	1	110,0
3	-//-	Придбання ДСУ	комплекс	620 000	1	620,0
4	-//-	Плата за приріст запасів	комплекс	77 000	3,25	250,3
5	-//-	Відведення землі	комплекс	45 000	1,0	45,0
		Всього капіталовкладень				1117,8
6	-//-	Основні фонди діючого кар'єру				5837,4
		Всього основних фондів				5837,4

6.2. Експлуатаційні витрати

Видобування блочного каменю

Річні експлуатаційні витрати діючого підприємства на річний обсяг товарної продукції приведені в таблиці 6.2.

Згідно з проведеними розрахунками, річні витрати паливно-мастильних матеріалів під час розробки родовища складатимуть:

Таблиця 6.2 – втрати паливо-мастильних матеріалів
Потужність 750 тис.м³/рік

Дизельне паливо	тонн	418,1
Мастильні матеріали	тонн	71,1
Гас тракторний	кг.	11,0

					КМ.ДР24.13.06.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потужність 350 тис.м³/рік

Дизельне паливо	тонн	218,0
Мастильні матеріали	тонн	35,2
Гас тракторний	кг.	11,0

Зведений розрахунок річних витрат приведений в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Зведений розрахунок річних витрат

Потужність 750 тис.м³/рік

№ з.п.	Тип, марка машин	Кіль-кість	Найменування матеріалів	Один. вим.	Річні витрати
1	Екскаватор DOOSAN DX340LCA-K	3	Дизельне паливо	тонн	142,1
			Мастильні матеріали	тонн	6,9
			Обтиральні матеріали	кг.	525,0
2	Автосамоскиди SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажні тягачі - MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т.	6	Дизельне паливо	тонн	211,0
			Мастильні матеріали	тонн	14,8
			Шини	компл.	10,0
3	Буровий станок Atlas Copco Roc L6	1	Дизельне паливо	тонн	62,0
			Мастильні матеріали	тонн	49,0
			Обтиральні матеріали	кг.	700,0
			Пневмоударник	шт.	210,0
			Бурові штанги	кг.	25900
			Бурова коронка	шт.	1330,0
4	Бульдозер Б-170	1	Дизельне паливо	тонн	3,0
			Мастильні матеріали	тонн	0,4
			Гас тракторний	кг.	11,0
			Обтиральні матеріали	кг.	22,0
Разом по кар'єру			Дизельне паливо	тонн	418,1
			Мастильні матеріали	тонн	71,1
			Гас тракторний	кг.	11,0
			Обтиральні матеріали	кг.	1247,0
			Бурові штанги	кг.	25900
			Бурова коронка	шт.	1330,0
			Пневмоударник	шт.	210,0

					КМ.ДР24.13.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Шини	комп.	10,0
--	------	-------	------

Потужність 350 тис.м³/рік

№ з.п.	Тип, марка машин	Кіль- кість	Найменування матеріалів	Один. вим.	Річні витрати
1	Екскаватор DOOSAN DX340LCA-K	2	Дизельне паливо	тонн	85,0
			Мастильні матеріали	тонн	4,5
			Обтиральні матеріали	кг.	330,0
2	Автосамоскиди SCANIA G500B8x4HZ в/п 40т, вантажні тягачі - MAN TGS 18.440, MAN TGS 33.480, MAN TGX 18.440 BLS, DAF CF 85.460 з напівпричіпами самоскидами – MEGA MNW, MINERVA S-47 PELLICANO, CARDI 39S3SPB, ZORZI 47S075RP в/п 40т.	3	Дизельне паливо	тонн	100,5
			Мастильні матеріали	тонн	7,0
			Шини	комп.	5,0
3	Буровий станок Atlas Copco Roc L6	1	Дизельне паливо	тонн	29,5
			Мастильні матеріали	тонн	23,3
			Обтиральні матеріали	кг.	333,3
			Пневмоударник	шт.	100,0
			Бурові штанги	кг.	12333,0
			Бурова коронка	шт.	633,3
4	Бульдозер Б-170	1	Дизельне паливо	тонн	3,0
			Мастильні матеріали	тонн	0,4
			Гас тракторний	кг.	11,0
			Обтиральні матеріали	кг.	22,0
Разом по кар'єру			Дизельне паливо	тонн	218,0
			Мастильні матеріали	тонн	35,2
			Гас тракторний	кг.	11,0
			Обтиральні матеріали	кг.	685,3
			Бурові штанги	кг.	12333,0
			Бурова коронка	шт.	633,3
			Пневмоударник	шт.	100,0
			Шини	комп.	5,0

6.4. Очікувані техніко-економічні показники

					КМ.ДР24.13.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.4 – Розрахунок грошового потоку і показників ефективності розробки Іванівського родовища

Роки розрах період t	Річна реалізація тис. грн. Дт.	Річні експл витрати, включ At, тис. грн. Вт	Оподатко вуваний прибуток, тис. грн.	Податок Пт тис. грн.	Чистий прибуток, тис. грн.	Амор тизація тис. грн. At	Дохід тис. грн.	Капітал. вкладен. тис. грн.	Грошовий. потік, тис. грн.	E=18,0 % Коеф. дискон тування	Дисконт. грошов. потік, тис. грн.	Накопич. диск. грош. потік, тис. грн.	Дисконт. дохід, тис. грн.	Дисконт капітал. вкладень тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	1117,80	874,8	1	874,8	874,8	1992,6	1117,8
2	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,847458	1688,7	2563,5	1688,7	0,0
3	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,718184	1431,1	3994,5	1431,1	0,0
4	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,608631	1212,8	5207,3	1212,8	0,0
5	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,515789	1027,8	6235,1	1027,8	0,0
6	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,437109	871,0	7106,1	871,0	0,0
7	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,370432	738,1	7844,2	738,1	0,0
8	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,313925	625,5	8469,7	625,5	0,0
9	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,266038	530,1	8999,9	530,1	0,0
10	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,225456	449,2	9449,1	449,2	0,0
11	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,191064	380,7	9829,8	380,7	0,0
12	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,161919	322,6	10152,5	322,6	0,0
13	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,13722	273,4	10425,9	273,4	0,0
14	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,116288	231,7	10657,6	231,7	0,0
15	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,098549	196,4	10854,0	196,4	0,0
16	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,083516	166,4	11020,4	166,4	0,0
17	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,070776	141,0	11161,4	141,0	0,0
18	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,05998	119,5	11280,9	119,5	0,0
19	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,05083	101,3	11382,2	101,3	0,0
20	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,043077	85,8	11468,1	85,8	0,0
21	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,036506	72,7	11540,8	72,7	0,0
22	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,030937	61,6	11602,5	61,6	0,0
23	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,026218	52,2	11654,7	52,2	0,0
24	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,022218	44,3	11699,0	44,3	0,0
25	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,018829	37,5	11736,5	37,5	0,0
26	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,015957	31,8	11768,3	31,8	0,0
27	11499,0	9373,0	2126,0	382,7	1743,3	249,3	1992,6	0,0	1992,6	0,013523	26,9	11795,2	26,9	0,0
28	10349,1	8435,7	1913,4	344,4	1569,0	224,4	1793,4	0,0	1793,4	0,01146	20,6	11815,8	20,6	0,0
Сума	320822,1	261506,7	59315,4	10676,8	48638,6	6955,5	55594,1	1117,8	54476,3		11815,8		12933,6	1117,8

Арк.

КМ.ДР24.13.06.ПЗ

Дата

Підпис

№ докум.

Арк.

Змн.

ВИСНОВКИ

Отже, всі роботи, що виконує маркшейдер на підприємстві так чи інакше приводять в кінцевому результаті до створення маркшейдерської документації, такої як: графічні матеріали, книги обліку і руху запасів, розкривних порід, каталоги координат, маркшейдерських довідок та багато іншого, всі ці задачі стають значно простішими при використанні БПЛА. Також варто зазначити, що при використанні дронів, створення польової документації відходить в минуле, адже прилад фіксує всі потрібні нам дані, для подальшої камеральної обробки вже в теплому та зручному приміщенні.

Для зручності орієнтування на місцевості та більш детального розуміння масштабів видобутку, просування видобувних робіт в тому чи іншому напрямку, власник або директор підприємства може мати в кінцевому результаті ортофотоплан, на якому накладені межі гірничого та земельного відводів, контур підрахунку запасів, погоризонтні плани і тому подібне, де наочно видно всі місця та всю територію підприємства.

По результату підрахунків ми можемо зробити висновок що розбіжність між оперативним обліком та зйомкою за допомогою тахеометра з додатково підкладеним ортофотопланом досить незначна, в порівнянні з одноманітною зйомкою тахеометром.

Розбіжність в об'ємах з'являється за рахунок можливості уточнення характеру верхньої брівки видобувного уступу по ортофотоплану.

В східній частині знімку можемо спостерігати ділянку, виконання зйомки якої за допомогою тахеометра неможливо, адже не буде забезпечена безпечна відстань від краю брівки до віхаря, завдяки поєднанню двох видів зйомки ми досягли детального проведення брівки на погоризонтному плані, що дало змогу ще точніше підрахувати об'єм.

					КМ.ДР24.13 ВК.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Онищенко Г.Я.			Висновки			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.									
Керівник		Панасюк А.В.									
Н. контр.		Криворучко А.О.									
Зав. каф.		Шлапак В.О.									
						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28					

Варто зробити висновок що за рахунок поєднання зйомки за допомогою тахеометра та дрона, вдалося досягти максимальної точності підрахунку об'ємів.

Всі роботи на кар'єрі виконуються згідно Правил техніки безпеки і охорони праці.

					КМ.ДР24.13.ВК.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бирюков В.С. Цифрові знімки в фотограмметрії // Геодезія та картографія. – 2000. № 10. – С. 32– 36.
2. Бакка М.Т. Організація і планування маркшейдерських та гірничих робіт. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 356 с.
3. Бакка М.Т., Іськов С.С. Маркшейдерська справа: навчальний посібник. – Житомир: ВВ ЖДТУ, 2006. – 276 с.
4. Бакка М.Т., Кириченко М.Т. Основи маркшейдерської справи. Навчальний посібник. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2005. – 124 с.
5. Бакка М.Т., Назаренко В.О. Маркшейдерське забезпечення відкритих гірничих робіт. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 196 с.
6. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.
7. Дубровський В.П. Фізико-технічні властивості гірських порід. – Житомир: ЖІТІ, 2000. – 362 с.
8. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 28.02.2000р.).
9. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-03.98). Інструкція про порядок контролю і приймання топографо-геодезичних та картографічних робіт (ГУГКК № 19 від 17. 03.2002 р.)

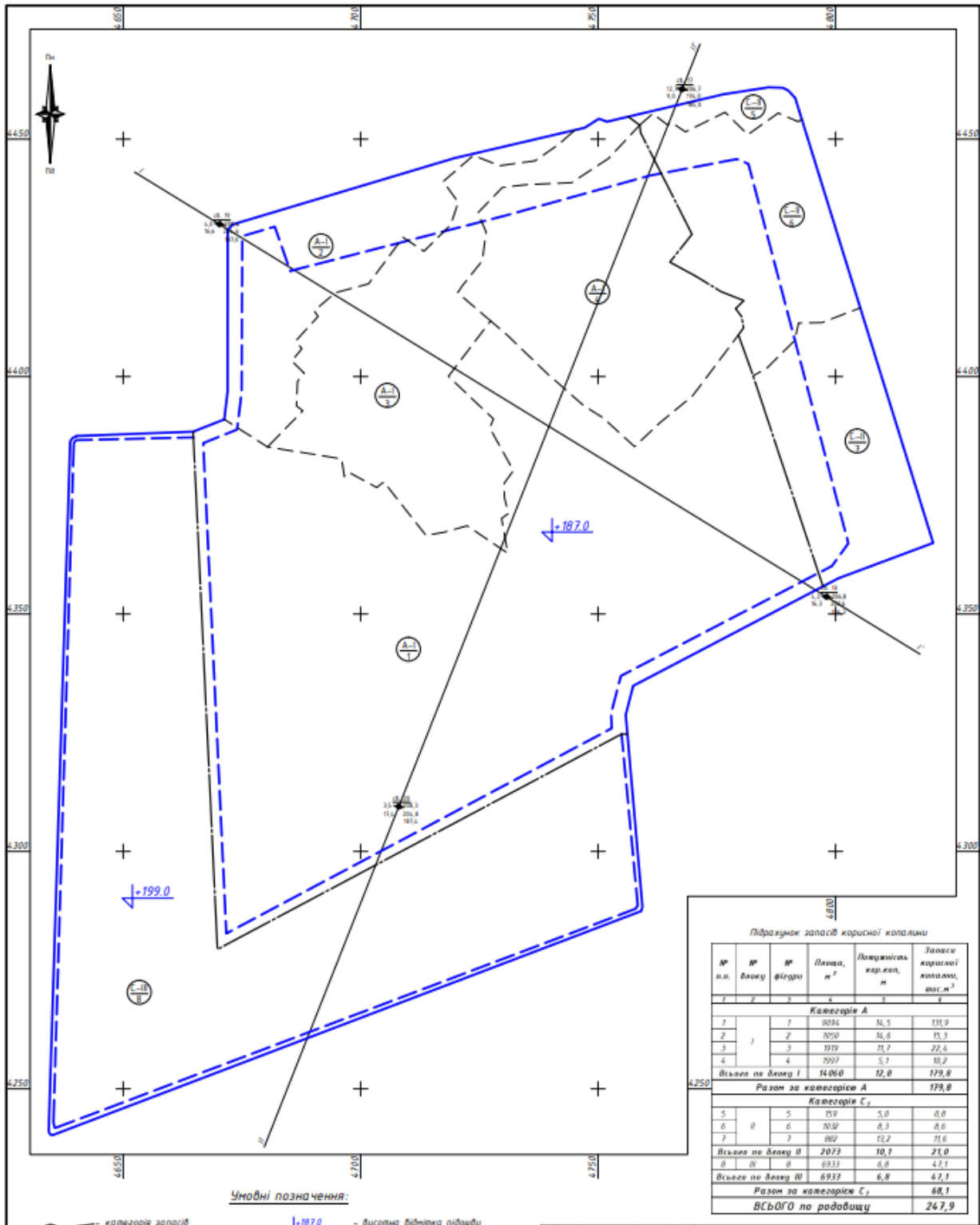
					КМ.ДР24.13.СЛ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент		Онищенко Г.Я.			Список літератури		
К. розділу		Панасюк А.В.					
Керівник		Панасюк А.В.					
Н. контр.		Криворучко А.О.					
Зав. каф.		Шлапак В.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	2
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28		

10. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
11. Маркшейдерська справа : підручник / Г. О. Антипенко та ін. ; за ред. Г. О. Антипенка. Дніпро : НГУ, 2011. 152 с.
12. План розвитку гірничих робіт на 2016 рік.
13. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.
14. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: Основа, 2003. – 184 с.
15. Young L. E. A Study of Mine Surveying Methods and Their Applications to Mining Engineering. Forgotten Books, 2019. 60 p.
16. Сивко В.Й. Методичні вказівки з охорони праці в галузі. – Житомир, РВВ ЖІТІ. 2001. – 136 с.
17. Ткачук К.Н. Охорона праці. – К.: Освіта, 1998. – 320 с
18. Дорожинський О. Цифрова фотограмметрія – сучасний стан та чинники її розвитку// Геодезія, картографія і аерофотознімання. – Львів, 2005. С. 137–143.
19. Байрак Г. Методи геоморфологічних досліджень: навчальний посібник / Галина Байрак. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 292 с. ISBN 978-617-10-0440-5.
20. Alkan, B., Vera, D. A., Ahmad, M., Ahmad, B., & Harrison, R. (2018). Complexity in manufacturing systems and its measures: a literature review. European J. of Industrial Engineering (EJIE), 12(1), 116-150.

					КМ.ДР24.13.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

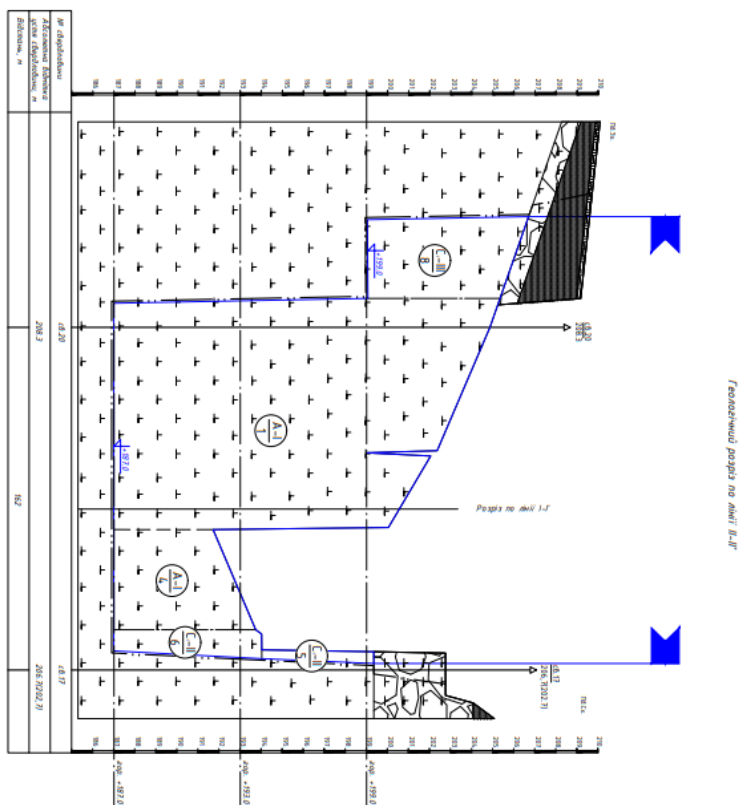
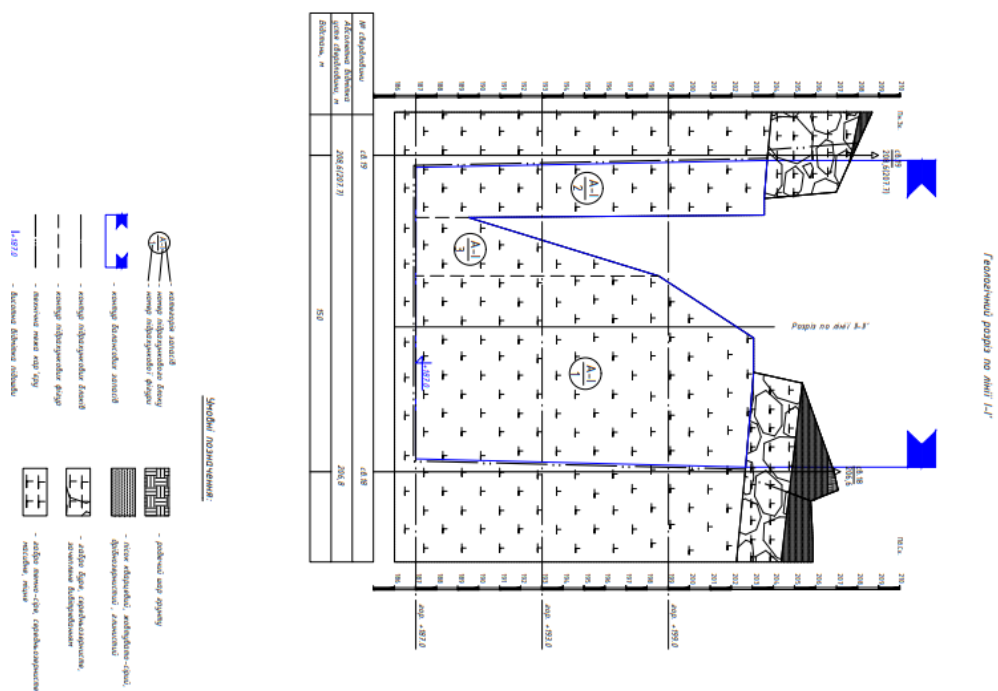
ДОДАТКИ

Додаток 1



					КМ.ДР24.13.ДО.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Додатки		
Студент	Онищенко Г.Я.						
К. розділу	Панасюк А.В.						
Керівник	Панасюк А.В.						
Н. контр.	Криворучко А.О.						
Зав. каф.	Шлапак В.О.				Літ. Арк. Аркуші		
					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28		

Додаток 2



					КМ.ДР24.13.ДО.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Онищенко Г.Я.			Додатки			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Панасюк А.В.									
Керівник		Панасюк А.В.									
Н. контр.		Криворучко А.О.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-28			
Зав. каф.		Шлапак В.О.									

