

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

Форма № Н-9.02

Державний університет «Житомирська політехніка»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

кафедра маркшейдерії
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Маркшейдерське забезпечення видобування щебеневої сировини в
умовах ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА»

Виконав: студентка 4 курсу,
групи ГГ-29
спеціальність 184 «Гірництво»
освітня програма «Гірництво»
(шифр та назва напрямку підготовки, спеціальності)

Коритна Карина Андріївна
(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доц. Шлапак В.О.
(прізвище та ініціали)

Рецензент: к.т.н., доц. Іськов С.С.
(прізвище та ініціали)

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет,
відділення:

факультет гірничої справи, природокористування та
будівництва

Кафедра:

кафедра маркшейдерії

Освітньо-кваліфікаційний
рівень:

бакалавр

Спеціальність:

184 «Гірництво»

Освітня програма

«Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

ШЛАПАК Володимир

(підпис) (Прізвище та ініціали)

“ 04 ” 04 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Коритна Карина Андріївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Маркшейдерське забезпечення видобування щебеневі сировини в умовах ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА»

Керівник роботи

к.т.н., доц. Шлапак В.О.

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

затверджені наказом ректора Житомирської
політехніки від

01 квітня 2025 р. № 129/с

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи:

Робочий проект розробки родовища гранітів; план розвитку робіт на 2025 р;
графічні матеріали та інша документація

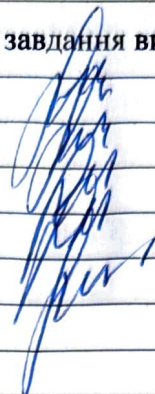
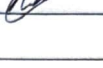
**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які
потрібно розробити):**

Характеристика родовища корисної копалини, гірничо-технічна частина,
маркшейдерське забезпечення гірничих робіт при відкритій розробці
родовища, охорона праці, економічна частина.

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

Геологічний розріз, ситуаційний план, календарний план гірничих робіт,
паспорти гірничих робіт, маркшейдерська опорна та зйомочна мережі

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	к.т.н., доц. Шлапак В.О.		
Розділ 2	к.т.н., доц. Шлапак В.О.		
Розділ 3	к.т.н., доц. Шлапак В.О.		
Розділ 4	к.т.н., доц. Шлапак В.О.		
Розділ 5	к.т.н., доц. Шлапак В.О.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Написання розділу із характеристики родовища		
	Написання розділу із технології видобування ільменітової сировини		
	Написання розділу із охорони праці та навколишнього середовища		
	Написання економічного розділу		
	Підготовка креслень		
	Попередній захист		
	Захист		

Студент


(підпис)

Коритна К. А.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи



к.т.н., доц. Шлапак В.О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Я, Коритна Карина Андріївна, цим засвідчую, що представлена до захисту кваліфікаційна робота на тему: **«Маркшейдерське забезпечення видобування щебеневої сировини в умовах ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА»»** 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».

«29» 06 2025 р.


(підпис)

3.5. Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування щебеневої сировини в умовах ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА»	68
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	73
4.1. Аналіз умов праці	73
4.2 Охорона навколишнього природного середовища	77
4.3. Охорона надр.....	79
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	84
ВИСНОВОК	96
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	97

					КМ.ДР25.15.3М.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Маркшейдерська справа є невід'ємною складовою гірничодобувної промисловості, особливо у сфері видобутку нерудних корисних копалин, зокрема щебеневої сировини. У сучасних умовах інтенсивного розвитку будівельної галузі України зростає потреба у високоякісних нерудних матеріалах, що своєю чергою вимагає постійного вдосконалення методів розробки родовищ та підвищення ефективності маркшейдерського забезпечення видобувних робіт.

Кваліфікаційна робота присвячена актуальним питанням маркшейдерського забезпечення видобування щебеневої сировини на підприємстві ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА». Підприємство спеціалізується на видобутку та переробці кристалічних порід, що використовуються для виробництва щебеню різних фракцій, який є основним будівельним матеріалом при спорудженні автомобільних доріг, залізничних колій, а також важливим компонентом у виробництві бетону.

Сучасний етап розвитку гірничодобувної галузі характеризується впровадженням інноваційних технологій, що дозволяють оптимізувати виробничі процеси та підвищити економічну ефективність підприємств. У цьому контексті особливої ваги набуває вдосконалення маркшейдерських робіт, які забезпечують геометричну основу для планування та проведення гірничих робіт, контролю за раціональним використанням надр та охороною довкілля.

Маркшейдерське забезпечення на кар'єрах включає широкий спектр робіт, серед яких створення та оновлення маркшейдерських планів та розрізів, винесення в натуру проектних рішень, контроль за дотриманням проектних параметрів гірничих виробок, визначення обсягів виконаних робіт, спостереження за деформаціями бортів кар'єру. Особливе місце в системі

					КМ.ДР25.15.ВС.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Коритна К. А.			Вступ	Літ.	Арк.	Акрушів
Кер.розд.		Шлапак В.О.				н		
Керівник		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ГГ-29		
Н. Контр.		Криворучко А. О.						
Зав.каф.		Шлапак В.О.						

маркшейдерського забезпечення займає супровід буро-вибухових робіт, які залишаються основним способом руйнування скельних порід при видобутку щебеневої сировини.

Буро-вибухові роботи на кар'єрах потребують високоточного маркшейдерського забезпечення, оскільки від нього безпосередньо залежить якість подрібнення гірничої маси, продуктивність виймально-навантажувального обладнання, а також економічні показники підприємства в цілому. Маркшейдерське забезпечення буро-вибухових робіт включає винесення в натуру параметрів вибухових блоків, розмічування сітки свердловин, визначення їх глибини з урахуванням особливостей рельєфу робочого горизонту, контроль за фактичними параметрами пробурених свердловин та розрахунок необхідної кількості вибухової речовини.

У сучасних умовах виконання маркшейдерських робіт суттєво трансформується завдяки впровадженню новітніх технологій, таких як електронні тахеометри, глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS), безпілотні літальні апарати (БПЛА), лазерні сканери та спеціалізоване програмне забезпечення для обробки та візуалізації просторових даних. Ці технології дозволяють підвищити точність та оперативність виконання маркшейдерських робіт, а також розширити їхні функціональні можливості.

Разом з тим, практика показує, що на багатьох підприємствах з видобутку щебеневої сировини маркшейдерське забезпечення буро-вибухових робіт здійснюється за традиційними методиками, які не повною мірою відповідають сучасним вимогам щодо точності, оперативності та інформативності. Це зумовлює необхідність розробки нових підходів до організації та виконання маркшейдерських робіт, спрямованих на підвищення ефективності буро-вибухових робіт та оптимізацію технологічних процесів на кар'єрі.

Метою даної кваліфікаційної роботи є удосконалення маркшейдерських робіт при виконанні буро-вибухових робіт на кар'єрі ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА» шляхом впровадження сучасних технологій та методів, що дозволять підвищити точність проектування параметрів вибухових блоків, оптимізувати

					КМ.ДР25.15.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розташування свердловин, забезпечити більш рівномірне подрібнення гірничої маси та, як наслідок, підвищити ефективність видобутку щебеневої сировини.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачається вирішення таких завдань:

- аналіз сучасного стану маркшейдерського забезпечення буро-вибухових робіт на кар'єрах з видобутку щебеневої сировини;
- дослідження геологічних та гірничо-технічних умов розробки родовища ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА»;
- оцінка існуючої системи маркшейдерського забезпечення на підприємстві;
- розробка пропозицій щодо вдосконалення маркшейдерських робіт при проектуванні та виконанні буро-вибухових робіт; техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень.

Практичне значення роботи полягає в розробці конкретних рекомендацій щодо вдосконалення маркшейдерського забезпечення буро-вибухових робіт на кар'єрі ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА», впровадження яких дозволить підвищити якість подрібнення гірничої маси, зменшити вихід негабаритів, оптимізувати витрати вибухових речовин, підвищити безпеку робіт та знизити негативний вплив на довкілля.

Використання сучасних методів маркшейдерського забезпечення видобування щебеневої сировини сприятиме раціональному використанню надр, подовженню терміну експлуатації родовища, підвищенню конкурентоспроможності продукції підприємства та його економічної ефективності в цілому.

					КМ.ДР25.15.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості про Могилянське родовище гранітів

Могилянське родовище гранітів розташоване в межах території Коростенського району Житомирської області, на лівому березі річки Уж, приблизно 0,4 км на північний захід від її русла. Родовище має витягнуту форму в субмеридіальному напрямку і поділяється долиною струмка Гнилуша на дві основні ділянки.

Основні найближчі до родовища населені пункти включають робітниче селище щебзаводу, яке розташоване на відстані 250 м на схід від родовища, та село Поліське (колишня назва Могилянське), що розташоване біля автотраси Коростень-Житомир, на відстані від 0,55 до 2,1 км від родовища.

Ділянка «Південна», розташована на лівому березі струмка Гнилуша, має ширину 0,58 км і довжину 0,73 км. Ділянка «Північна», яка розташована на правому березі струмка Гнилуша, має довжину 1,1 км (з півдня на північ) і ширину 0,61 км.

Родовище розташоване в межах Центрального Полісся та являє собою горбисту акумулятивно-денудаційну рівнинну місцевість. Поверхня району, де розташоване родовище, має спокійні, плавні форми рельєфу, з висотними відмітками, що варіюються від 170 до 201 м. Гідрографічна мережа району переважно представлена річкою Уж (одна з приток річки Прип'ять) та її численними лівими і правими притоками, серед яких виділяються річки Славута, Гнилуша, Могилянка та Кремно.

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Геологічна характеристика родовища	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Коритна К. А.				н		
Кер.розд.		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ГГ-29		
Керівник		Шлапак В.О.						
Н. Контр.		Криворучко А. О.						
Зав.каф.		Шлапак В.О.						

Клімат району помірно-континентальний із середньорічною температурою повітря в межах 6,4°C та середньорічною кількістю опадів – 675 мм. Глибина промерзання ґрунту становить 105 см. В районі розвинена транспортна мережа. Великий Коростенський залізничний вузол розташований на відстані 7,0-7,5 км від родовища.

Загальна площа родовища складає близько 56 гектарів, з яких більшу частину займають гранітні відвали та кар'єрні роботи. Запаси граніту оцінюються приблизно в 120 мільйонів кубічних метрів, що робить Могилянське родовище одним із найбільших родовищ граніту в регіоні.

1.2. Геологічна будова Могилянського родовища гранітів

У геолого-структурному відношенні район родовища розташований на північно-західній окраїні Українського кристалічного щита, в межах центральної частини Коростенського плутону, що складений гранітами та основними породами. У геологічній будові району беруть участь такі основні породи: докембрійські кристалічні, що перекриті різними осадовими утвореннями мезокайнозою.

Виходи кристалічних порід на денну поверхню можна спостерігати по схилах долини річки Уж та її притоків, у руслах цих водотоків, по схилах балок та на піднесених ділянках водороздільних просторів у вигляді плит і брил. До найбільш давніх кристалічних порід району відносяться гнейси, амфіболіти та кристалічні сланці тетеревської серії нижнього протерозою, які розвинені на обрамленні безпосередньо Коростенського плутону. На території району ці породи можна зустріти у вигляді ксенолітів різноманітної форми та розмірів серед гранітів Коростенського інтрузивного комплексу.

Коростенський інтрузивний комплекс верхнього протерозою представлений формацією рапаківіподібних гранітів і рапаківі. До цього комплексу також відносять різноманітні за структурою та складом жильні та дайкові тіла. Граніти відіграють основну роль у геологічній будові району та

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

служують основною сировиною для виробництва будівельного й дорожнього щебеню.

Для гранітів Коростенського комплексу характерні такі ознаки:

- рожево-червоний, бурувато-сірий, рідше зеленувато-сірий колір;
- ідіоморфні зерна темно-сірого й чорного кварцу;
- наявність овоїдів;
- широкий розвиток пойкилітової, мікропегматитової й гранофірової

структур;

- присутність іноді поряд з біотитом і роговою обманкою піроксену й олівіну;

- підвищена залізистість темноколірних мінералів;

- підвищена лужність та перевага калію над натрієм. Це сублужні породи.

Корисна копалина на родовищі – граніти біотит-амфіболові міцні, буро-сірі (з червоним відтінком), дрібно та середньозернисті, часто порфіровидні з дрібнозернистою основною масою. Структура гранітів гіпідіоморфіозерниста з елементами мікропегматитової, пойкилітової, рідше гранулітової та аллотриморфіозернистої. Мінералогічний склад порід наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Мінералогічний склад порід родовища

Мінерал	Вміст, %
Калійовий польовий шпат	40-55%;
Кварц	20-35%;
Плагіоклаз	10-25%;
Піроксен та олівін	2-6%;
Біотит і рогова обманка	1-8%;
Основні акцесорні мінерали	циркон, флюорит, апатит, ільменіт, серецит, хлорит, рудний пил.

Розвиток вивітрювання гранітів зафіксовано майже всіма розвідувальними даними та кар'єрами на ділянці «Північна», а також прослідковано й задокументовано у бортах кар'єру на ділянці «Південна». Потужність зони порушених вивітрюванням гранітів на ділянці «Північна» варіюється від 0,15 до 5,56 – 8,42 м.

Вивітрені граніти родовища характеризуються білясто-бурим, інтенсивно-бурим, білясто-сірим кольором з різнорозмірними іржаво-бурими плямами. Буре забарвлення спричинене розвитком гідрооксидів заліза, тоді як біле забарвлення обумовлене каолінізацією польових шпатів. У межах зони відзначаються невеликі ділянки значно порушених вивітрюванням гранітів, які легко руйнуються при ударі молотком. Зона вивітрювання гранітів покриває незмінні та порушені вивітрюванням породи майже повсюдно. Потужність зони становить від 0,6 до 10,65 м на ділянці «Північна».

Пухкі піщано-глинисті утворення та каолін (основу пухкого розкриву), жорсткості та вивітрені породи (що представляють собою скельний розкрит) віднесено до розкритих порід. Загальна потужність цих порід варіюється від 0 до 13,8 м у контурі балансових запасів та від 2,85 до 40,2 м у контурі забалансових запасів.

Згідно з даними геологорозвідувальних робіт, погоджений геологічний розріз родовища представлений таким чином (зверху вниз) (табл. 1.2):

Таблиця 1.2

**Зведений геологічний розріз Коростенського (Могилянського)
родовища гранітів**

№№	Вік	Опис порід	Потужність, м	
			від	до
1	2	3	4	5
1	eH	Ґрунтово-рослинний шар – супісок та пісок гумосовані	0,1	0,8
2	f PIII _{dn}	Водно-льодовикові піщано-глинисті відклади, кремень	1,1	21,6
3	e2-3MZ-KZ	Кора вивітрювання гранітів	0,1	11,0

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5
4	e ₁ MZ-KZ	Граніти біотит-роговообманкові вивітрилі	0,1	2,8
5	åókPR ₂ ks	Граніти біотит-роговообманкові з піроксеном та олівіном контаміновані, порушені вивітрбванням	0,2	5,3
6	åókPR ₂ ks	Граніти біотит-роговообманкові з піроксеном та олівіном контаміновані, незмінені (розкрита потужність)		85,7

1.3 Тектонічна структура Могилянського родовища гранітів

Тектонічна структура Могилянського родовища гранітів є важливим аспектом, який визначає не лише характер залягання корисної копалини, але й впливає на фізико-механічні властивості гранітів, умови їх видобутку та якість сировини. Давайте розглянемо тектонічну будову родовища детальніше.

Могилянське родовище знаходиться в межах Коростенського плутону, який сам є частиною складної тектонічної структури північно-західної частини Українського кристалічного щита. Коростенський плутон сформувався в пізньопротерозойський час (близько 1,8-1,7 млрд років тому) внаслідок масштабних магматичних процесів.

Плутон має блокову будову, розділену системою глибинних розломів різного порядку та простягання. Могилянське родовище розташоване в центральній частині плутону, в межах відносно стабільного тектонічного блоку, обмеженого регіональними розломами північно-західного та північно-східного простягання.

На території Могилянського родовища виявлено декілька систем тектонічних порушень, які можна класифікувати за їх генезисом, масштабом та орієнтацією:

На родовищі простежуються два основні глибинні розломи:

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Могилянський розлом північно-західного простягання (азимут 290-310°) з крутим падінням (75-85°). Цей розлом має протяжність понад 5 км і сформувався на етапі консолідації гранітоїдного масиву.

Східно-Могилянський розлом північно-східного простягання (азимут 40-60°) з майже вертикальним падінням (80-90°). Даний розлом є молодшим і перетинає Могилянський розлом в центральній частині родовища.

Зони цих розломів характеризуються підвищеною тріщинуватістю, катаклазом, місцями – мілонітизацією та гідротермальними змінами гранітів.

Окрім основних розломів, на родовищі розвинена мережа вторинних тектонічних порушень:

- діагональна система тріщин (азимут 320-340° та 50-70°) з кутами падіння 60-80°. Ці тріщини часто заповнені кварцовими та польовошпатовими жилами.
- ортогональна система тріщин (азимут 0-10° та 270-280°) з кутами падіння 70-90°. Ця система молодша за діагональну і представлена переважно відкритими тріщинами без мінерального заповнення.
- пологі тріщини (кути падіння 5-30°) різного простягання, що утворились внаслідок розвантаження гранітного масиву під час його експонування на поверхню.

Внаслідок перетину різноспрямованих систем тектонічних порушень, родовище має блокову структуру. Виділяється п'ять основних тектонічних блоків:

- північний блок – відносно монолітний, з низькою тріщинуватістю.
- центральний блок – помірно тріщинуватий.
- південний блок – інтенсивно тріщинуватий.
- східний блок – з підвищеною тріщинуватістю та наявністю зон дроблення.
- західний блок – з варіабельною тріщинуватістю.

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кожен з цих блоків характеризується особливостями фізико-механічних властивостей гранітів, що впливає на їх якість як будівельної сировини.

Формування тектонічної структури Могілянського родовища відбувалося в декілька етапів:

- протерозойський етап (1,8-1,7 млрд років тому) – впровадження гранітоїдної магми та формування Коростенського плутону. На цьому етапі сформувались первинні магматичні тріщини та контракційні тріщини охолодження.
- пізньопротерозойський етап (1,6-1,4 млрд років тому) – блокові тектонічні рухи, що спричинили формування основних глибинних розломів. Цей етап супроводжувався активізацією гідротермальної діяльності.
- палеозойський етап (400-300 млн років тому) – формування вторинних тектонічних порушень внаслідок каледонських та герцинських тектонічних рухів.
- мезозойсько-кайнозойський етап (65 млн років тому – дотепер) – активізація давніх розломів та формування систем пологих тріщин розвантаження. У цей період відбулося також формування кори вивітрювання гранітів.

Район робіт знаходиться в межах аркуша М-35-ХІ (Коростень) Державної геологічної карти масштабу 1:200 000 і розташований у північно-західній частині Українського кристалічного щита.

У геотектонічному відношенні територія району робіт належить до Коростенського блоку другого порядку, що є складовою частиною Волинського мегаблоку.

У межах району виділяють два основних структурних поверхи: нижній і верхній. Нижній виступає в ролі кристалічного фундаменту і включає метаморфічні, ультраметаморфічні та інтрузивні породи архею і протерозою.

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Верхній поверх, так званий платформний чохол, складається переважно з пухких утворень фанерозою, що залягають горизонтально.

У будові нижнього поверху виділяються три основні структурні яруси, сформовані на різних етапах розвитку (нижній, середній і верхній). Нижній ярус характеризується наявністю інтенсивно дислокованих утворень дністровсько-бузької серії, що виходять на поверхню фундаменту в східній частині Бехинського тектонічного блоку. Середній ярус складається із дислокованих, переважно метаморфічних та ультраметаморфічних порід нижнього протерозою, які переважно розміщені в західній частині району робіт і становлять давню «раму». Верхній ярус представлений слабо метаморфізованими відкладами Білорічицької та Овруцької западин і пов'язаними з ними мезопротерозойськими інтрузивними утвореннями осницького, кишинського та коростенського комплексів.

Коростенське родовище гранітів відноситься до інтрузивних утворень верхнього структурного ярусу Коростенського комплексу.

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

В межах Коростенського родовища гранітів виділяють наступні водоносні горизонти:

- водоносний горизонт у верхньочетвертинних відкладах перших надзаплавних терас (а РІІІ).
- водоносний горизонт у верхньочетвертинних делювіально-еолових та середньочетвертинних водно-льодовикових та озерно-льодовикових відкладах (dv РІІІ + f,lg РІІ).
- водоносний горизонт тріщинуватої зони докембрійських кристалічних порід та їх кори вивітрювання (PR+e(MZ-KZ)).

Четвертинні відклади представлені пісками з середньою потужністю 3,8 м. Водозбагаченість четвертинних відкладів незначна. Водозбагаченість гірських

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порід залежить від ступеня їх тріщинуватості. На родовищах щебеню та бутового каменю, до яких належить Коростень-Щорсівська ділянка родовища, тріщинуватість помірна. На ділянках розвитку тектонічних зрушень, до яких приурочена більшість долин річок, тріщинуватість підвищена.

На родовищі, що характеризується водозбагаченістю, є верхня слаботріщинувата зона кристалічних порід до глибини 80,0-100,0 м. Відкриті тріщини орієнтовані переважно діагонально.

Водоносний горизонт у сучасних алювіальних відкладах рік розповсюджений у долині р. Уж та її притоків. Ділянці характерне неглибоке залягання кристалічних порід верхнього протерозою.

Гідрогеологічні умови ділянки характеризуються наявністю підземних вод, які присутні в четвертинних, крейдових відкладах і у тріщинуватій зоні кристалічних порід.

Водовміщуючі породи – кварцові піски і суглинки. Коефіцієнт фільтрації порід 0,11-20,32 м/добу, у середньому по ділянці – 16,4 м/добу. Водорясність кристалічних порід незначна. Коефіцієнт змінюється від 0,061 до 0,120 м/доб., коефіцієнт рівнепровідності дорівнює $8,7 \times 10^{-4}$ м /доб.

Водоносний горизонт – безнапірний. Роль локальних водотривів виконують вторинні і первинні каоліни. Ці два горизонти гідравлічно дуже тісно зв'язані між собою, тому утворюють єдиний водоносний комплекс, сформований за рахунок атмосферних опадів.

Максимальна потужність у центральній частині ділянки 8,7-10,7 м. Мінімальна потужність розкрита по контуру підрахунку запасів складає 1,0-3,1 м. Водоносний комплекс – безнапірний.

Водоносний горизонт у кристалічних породах зосереджений, в основному, у тріщинуватій зоні кристалічних порід і їх корі вивітрювання. Водоносний горизонт має безнапірно-напірний характер. Напір незначний, не перевищує 5-7 м і виникає в місцях занурення кристалічних порід під осадові відклади. Глибина залягання дзеркала підземних вод змінюється від 2,4 до 8,2 м.

Абсолютні відмітки дзеркала вод коливаються в межах 177,7-184,0 м.

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На родовищі води прісні, хімічний склад підземних вод строкатий: гідрокарбонатно-кальцієвого типу, гідрокарбонатнохлоридний, хлориднокарбонатний, у меншій мірі, змішаний трикомпонентний, з мінералізацією 0,12-0,19 г/л, величина сухого залишку – 0,3 г/л.

Потік підземних вод спрямований у бік діючого кар'єру і струмка Гнилуші.

Кар'єрні води придатні для використання на технічні потреби для водозабезпечення.

В даний час глибина промислового кар'єру близько 112 м (горизонт +75 м). Розрахунки можливих водоприпливів у промисловий кар'єр на кінець його розробки до горизонту +45 м виконані з врахуванням всіх вищеназваних обставин та фактичних даних, що отримані при розробці родовища.

Розрахунок водоприпливів із водоносного горизонту осадових порід в кар'єр виконується за наступною формулою:

$$Q_1 = \frac{1.366 \times (2H - S) \times S}{\lg \frac{R}{r}} = \frac{1.366 \times 16,4 \times (13,4 - 6,7) \times 6,7}{\lg \frac{1250}{4515}} = 2286 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Розрахунок водоприпливів до промислового кар'єру із кристалічних тріщинуватих порід на кінець відпрацювання запасів корисної копалини складе:

- за рахунок статичних запасів:

$$Q_{\text{ст.}} = \frac{H \times \mu \times F}{365t} = \frac{132 \times 0,01 \times 640000}{365 \times 18,3} = 127 \text{ м}^3/\text{добу}$$

- за рахунок динамічних запасів:

$$Q_{\text{дин.}} = \frac{1.365 \times K \times (2H - S) \times S}{\lg \frac{R}{r}} = \frac{1.366 \times 0.067 \times (264 - 132) \times 132}{\lg \frac{1250}{451,5}} = 3624 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Воприплив із кристалічних тріщинуватих порід складе:

$$Q_2 = 127 + 3624 = 3751 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Очікуваний сумарний водоприплив у промисловий кар'єр за рахунок підземних вод на кінець розробки родовища до відмітки +45 м становить:

$$Q = 2286 + 3751 = 6037 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Заповнення кар'єру атмосферними опадами:

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{пов. води}} = \frac{F * A}{365} = \frac{640000 * 0.6}{365} = 1052 \text{ м}^3/\text{добу}$$

де А - середньорічна кількість опадів 0,6 м.

Загальний водоприплив у кар'єр на кінець розробки запасів складе:

$$6037 \text{ м}^3/\text{добу} + 1052 \text{ м}^3/\text{добу} = 7089 \text{ м}^3/\text{добу}, \text{ або } 295,4 \text{ м}^3/\text{Год.}$$

1.5. Якісна характеристика корисної копалини

Корисна товща на родовищі представлена гранітами Коростенського інтрузивного комплексу: дрібнопорфіровидними, біотитрогово-обманковими.

Фізико-механічні властивості, що визначають області застосування корисної копалини та готової продукції наведені в табл. 1.3, 1.4:

Таблиця 1.3

Результати фізико-механічних випробувань корисної копалини Могилянського родовища

Найменування визначень	Величина визначень	
	за даними розвідки	за даними дорозвідки 2013 - 2014 р.р.
Дійсна густина, г/см ³	2,61-2,78	2,67-2,70
Середня густина, кг/м ³	2550- 2700	2620-2690
Загальна пористість, %	0,4-4,4	1,5-1,9
Водопоглинання , %	0,05-0,61	0,07-0,29
Межа міцності гірської породи на стиск, МПа: - в сухому стані - в насиченому водою стані	96-191 78-173	181-295 165-245
після 100 циклів заморожування	63-173	
після 150 циклів заморожування	54-128	
Коефіцієнт зниження міцності при насиченні водою	0.81-0.91	0,81-0,90

За фізико-механічними властивостями кристалічні породи родовища за всіма показниками відповідають вимогам ДСТУ.

Корисна копалина родовища щорічно підлягає випробуванням, які проводяться в випробувально-методичному центрі ДП «Житомирський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації»

Порівнюючи результати випробувань корисної копалини при розвідці родовища в 1968 р. з такими, що отримані в 2013 р. з проб відібраних при виконанні дорозвідки родовища, можна зробити в цілому висновок про ідентичність фізико-механічних параметрів корисної копалини з незначним покращенням їх на глибину.

Таким чином можна стверджувати, що корисна копалина родовища має практично однаковий склад і властивості на різних глибинах (добувних уступах) кар'єру і, відповідно, в запасах різних категорій.

Таблиця 1.4

**Фізико-механічні показники випробування щебеню за фракціями
Могилянського родовища**

Найменування визначень	Розмір фракції, мм	Величина показників (від – до)	
		дані дорозвідки 1980 р.	дані експлуатації
Насипна щільність, кг/м ³	20-40	1325	1300
	10-20	1232	1320
	5-10	1225	1320
Водопоглинання , %	20-40	0,56	н.в.
	10-20	1,01	
	5-10	1,92	
Вміст зеренслабких порід , %	20-40	0,3	0
	10-20	1,8	0
	5-10	3,7	0

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.4

Вміст пилоподібних та глинистих часток, %	20-40 10-20 5-10	<0,9	0,4 0,08-0,6 0,08-0,6
Вміст зеренпластинчастої та голчастої форми, %	20-40 10-20 5-10	8,7 17,1 26,3	10,9 9,83-11,6 9,85-14,3
Показник дробильності Др, %	20-40 10-20 5-10	12 13,4 15	10,09 9,77
Марка за дробильністю	20-40 10-20 5-10	1000	1200 1200-1400 1200-1400
Показник стираності у поличному барабані С, %	20-40 10-20 5-10	24 22 29	17,56 17,23
Марка за стираністю у поличному барабані	20-40 10-20 5-10	Ст-I – Ст-II Ст-I – Ст-II Ст-II	Ст-I Ст-I Ст-I
Марка щебеню за опором удару	20-40 10-20 5-10	У75	н.в.
Марка за морозостійкістю, F	20-40 10-20 5-10	F100	F300 F300 F300

Щебінь, що виготовлений з гірської маси різних видобувних горизонтів, за якісними показниками повністю відповідає вимогам ДСТУ Б В. 2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Технічні умови».

Хімічний склад корисної копалини наведений в таб. 1.5

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хімічний склад граніту

Кремній SiO ₂	Глинозем Al ₂ O ₃	Гематит Fe ₂ O ₃	Закисне залізо FeO	Окис кальцію CaO	Окис магнію MgO	Окис калію K ₂ O	Окис натрію Na ₂ O	Вода H ₂ O
70,7%	14,08%	1,97%	2,03%	1,54%	0,36%	4,34%	2,78%	0,84%

1.6 Запаси родовища

Відповідно протоколу ГКЗ СРСР №8722 від 11.03.81г. запаси по Коростенському родовищу станом на 1 січня 1981 року становлять:

на ділянці "Північний" на площі 43,35 га по категорії А – 56645 тис.м³, по категорії В – 24386 тис.м³, по категорії С₁ – 13005 тис.м³, усього – 43056 тис.м³. Подальший приріст запасів можливий у північному й північно-східному напрямках і вліб.

У 2013 році ПП «Георозвідка» виконало детальну геолог-економічну оцінку запасів родовища та до розвідку його з метою приросту запасів корисної копалини на глибину до горизонту +45.0 м, в межах гірничого відводу.

Відповідно до протоколу ДКЗ №3265 від 6.11.2014 р. запаси по Коростенському родовищу станом на 1.07.2014 р. становлять: категорія В – 24798 тис.м³, категорія С₁ – 2714 тис.м³, всього – 27512 тис.м³.

Таблиця 1.6

Балансові запаси корисної копалини на 01.10.2015р

Категорія	Кіл-ть запасів
А	—
В	23075 тис. м ³
С1	2714 тис. м ³
Разом	25789 тис. м ³

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З урахуванням видобутку балансові запаси корисної копалини станом на 01.01.17. складуть:

Таблиця 1.7

Балансові запаси корисної копалини на 01.01.2017 р

Категорія	Кількість запасів
А	—
В	21200 тис. м ³
С1	2714 тис. м ³
Разом	23914 тис. м ³

					КМ.ДР25.15.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Загальна характеристика та режим роботи підприємства

ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА» розробляє Могилянське родовище з річною потужністю видобутку 1500 тис. м³.

З урахуванням глибини розробки та відміток робочих горизонтів прийнята висота уступу по корисній копалині в промисловому кар'єрі Могилянського родовища складає – 15,0 (10,0) м. Висота розвалу (вибою екскаватора) підірваної гірничої породи при застосуванні короткоуповільненої схеми підривання зарядів не перевищує 1,5 висоти черпання екскаватора – 15,0 м.

При веденні гірничих робіт приймаються такі значення кутів укосу уступів:

Таблиця 2.1

Категорія	Робочий	Неробочий
по корисній копалині	80°	70°
по пухких розкривних породах	45°	35°
по скельних розкривних породах	70°	60°

Мінімальна ширина робочого майданчика на видобувному уступі при роботі екскаватора ЕКГ-5А з навантаженням у автосамоскиди грузопід'ємністю 30-40 т складає по пухких розкривних породах 32,7 м і 30,1 м по скельних та корисній копалині.

На кар'єрі застосовується транспортна система розробки з паралельним просуванням фронту гірничих робіт. Завантаження гірничої маси здійснюється електричними одноковшовими екскаваторами Terex RH40-F, ЕКГ-5А, Hitachi ZAXIS 330, Komatsu PC 750 типу механічної лопати у автосамоскиди БелАЗ-7540 і БелАЗ -7547.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Коритна К. А.			Геодезичне та маркшейдерське забезпечення підприємства	Літ.	Арк.	Акрушів
Кер.розд.		Шлапак В.О.				н		
Керівник		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ГГ-29		
Н. Контр.		Криворучко А. О.						
Зав.каф.		Шлапак В.О.						

Перевезення розкривних порід у зовнішній відвал, що проводиться підрядним способом, та перевезення корисної копалини на ДСЦ здійснюватися по існуючих транспортних комунікаціях.

Дороги на уступах та у вибоях - без покриття. Дорога для перевезення розкривних порід у вироблений простір кар'єру «Південний» Коростенського (Могилянського родовища) з щебеним покриттям. Поліпшення доріг проводиться за рахунок підсипання і вирівнювання проїжджої частини щебенем і скельними розкривними породами. Ширина в'їзної траншеї 21,0 м по низу з ухилом траси не більше 75 %.

Для буріння свердловин у кар'єрі використовується бурова установка Atlas Copco ROCL6 H та Flexi ROC D-55.

На видобутку й переробці граніту прийнято двозмінний режим роботи з п'ятиденним робочим тижнем, а ремонтно-підготовча зміна із шестиденним робочим тижнем.

1 зміна – ремонтна з 7-00 до 15-00;

2 зміна – добувна 15-00 до 23-00;

3 зміна – добувна з 23-00 до 8-00.

У ремонтно-підготовчій зміні проводяться вибухові роботи й ремонт технологічного устаткування.

По такому графікові працює гірничий цех ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА».

Розроблювана корисна копалина – граніт, переробляється на щебінь і, як готова продукція, застосовується для дорожнього будівництва й виготовлення залізобетонних виробів.

Основними споживачами є дорожні й будівельні організації України

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

План видобутку корисної копалини

План на рік, тис. м ³	I кв тис. м ³	II кв тис. м ³	III кв тис. м ³	IV кв тис. м ³
1500	375	375	375	375

Годинна продуктивність кар'єру буде:

$$Q_{\text{час.}} = \frac{Q_{\text{необх.}} \cdot K_{\text{нерав.}}}{\Phi\text{ЧРУ}} \cdot 1000 = \frac{1500 \cdot 1,1}{3614} \cdot 1000 = 450 \text{ м}^3 / \text{год},$$

де:

$\Phi\text{ЧРУ}$ – річний фонд чистого часу роботи устаткування (3614 година) - 251дн. 16год 0,9 = 3614 год.

$K_{\text{нерав.}}$ – коефіцієнт (враховуючий нерівномірність подачі гірничої маси по різних причинах), $K_{\text{нерав.}} = 1,1$.

Середня змінна продуктивність складе:

$$Q_{\text{см.}} = Q_{\text{час.}} \cdot T_{\text{см.}} = 450 \cdot 8 = 3600 \text{ м}^3/\text{змін.}$$

Добова продуктивність складе:

$$Q_{\text{сут.}} = Q_{\text{см.}} \cdot K_{\text{см.}} = 3600 \cdot 2 = 7200 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

2.2 Календарний план розробки родовища

Календарний план розробки родовища є фундаментальним документом у гірничій справі, що детально визначає послідовність та терміни виконання усіх гірничих робіт протягом певного періоду часу. Цей план діє як дорожня карта, що керує процесом видобутку корисних копалин від початку розробки до повного вичерпання запасів або завершення гірничих робіт.

Календарний план розробки родовища представляє собою комплексну програму, яка визначає не лише часові рамки, але й просторове розташування гірничих робіт на родовищі. Він охоплює весь життєвий цикл кар'єру або шахти

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та встановлює взаємопов'язану послідовність робіт з розкриття, підготовки та видобутку корисної копалини.

Основою календарного плану є проектна документація родовища, геологічні дані про розповсюдження корисної копалини, технічні можливості підприємства та економічні критерії ефективності розробки. План створюється з урахуванням особливостей геологічної будови родовища, гірничо-технічних умов, технології видобутку та вимог до якості сировини.

Таблиця 2.3

Планово-виробничі показники

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Кількість
1	Річний план видобутку корисної копалини: - у щільному тілі - у розпушеному стані	тис. м ³ тис. м ³	1500 2250
2	Категорія порід	по ЕН.В	IX-XI
3	Коефіцієнт розпушеної гірничої маси		1,5
4	Число робочих днів по видобутку	дн.	251
5	Кількість добувних змін на добу	змін	2
6	Добова продуктивність кар'єру по корисній копалині: - у щільному тілі - у розпушеному тілі	м ³ м ³	5976 8964

Розрахунок посування лінії вибоїв:

Посування вибоїв визначаємо по формулі:

$$L = \frac{V}{P \cdot H},$$

де:

V – обсяг видобутку гірничої маси, м³;

P – довжина фронту робіт, м;

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Н – висота уступу, м.

1) Горизонт +160,0 м:

$$P - 120 \text{ м}, H - 22,5 \text{ м}; V = 72,9 \text{ тис.м}^3,$$

$$L = \frac{72900}{120 \cdot 22,5} = 27 \text{ м}$$

2) Горизонт + 145 м:

$$P - 313 \text{ м}, H - 17,0 \text{ м}, V = 254,7 \text{ тис.м}^3,$$

$$L = \frac{254700}{313 \cdot 17,0} = 48 \text{ м}$$

3) Горизонт + 130 м:

$$P - 427 \text{ м}, H - 20,0 \text{ м}. V = 228,7 \text{ тис.м}^3,$$

$$L = \frac{228700}{427 \cdot 20,0} = 27 \text{ м}$$

4) Горизонт + 115 м:

$$P - 338 \text{ м}, H - 17,5 \text{ м}, V - 192,3 \text{ тис. м}^3,$$

$$L = \frac{192300}{338 \cdot 17,5} = 33 \text{ м}$$

5) Горизонт + 100 м:

$$P - 349 \text{ м}, H - 16,5 \text{ м}, V - 246,7 \text{ тис. м}^3,$$

$$L = \frac{246700}{349 \cdot 16,5} = 43 \text{ м}$$

6) Горизонт + 90 м:

$$P - 364 \text{ м}, H - 10,0 \text{ м}, V - 157,4 \text{ тис. м}^3$$

$$L = \frac{157400}{364 \cdot 10,0} = 43 \text{ м}$$

7) Горизонт + 75 м:

$$P - 345 \text{ м}, H - 16,0 \text{ м}, V - 255,4 \text{ тис. м}^3,$$

$$L = \frac{255400}{345 \cdot 16,0} = 46 \text{ м}$$

8) Горизонт +60 м:

$$P - 98 \text{ м}, H - 11 \text{ м}, V - 91,9 \text{ тис. м}^3,$$

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L = \frac{91900}{98 \cdot 11} = 85,4$$

Таблиця 2.4

Розрахунок поквартального посування вибоїв

Квартал	Середня довжина уступу	Обсяг гірничої маси вибою, тис. м ³	Середня висота уступу, м	Просування лінії вибою, м
1) Горизонт + 160,0 м				
I кв.	58	42,9	22,0	34
II кв.	46	30,0	20,0	33
III кв.	-	-	-	-
IV кв.	-	-	-	-
2) Горизонт + 145,0 м				
I кв.	160	90,1	17,0	33
II кв.	154	50,7	18,0	18
III кв.	157	46,6	17,0	18
IV кв.	217	67,3	17,0	18
3) Горизонт + 130,0 м				
I кв.	113	70,8	15,0	42
II кв.	175	65,8	19,0	20
III кв.	125	71,7	20,5	28
IV кв.	69	20,4	15,8	19
4) Горизонт + 115,0 м				
I кв.	113	32,2	17,2	17
II кв.	120	49,8	17,2	24
III кв.	191	63,6	17,2	19
IV кв.	140	46,7	17,2	19
5) Горизонт + 100,0 м				
I кв.	194	59,0	16,5	18
II кв.	102	64,4	16,5	38
III кв.	187	55,0	16,5	18
IV кв.	109	68,3	16,5	38

6) Горизонт + 90,0 м				
I кв.	155	37,0	11,0	22
II кв.	155	53,0	10,0	34
III кв.	205	39,0	10,0	19
IV кв.	142	28,4	10,5	19
7) Горизонт + 75 м				
I кв.	149	43,0	15,0	19
II кв.	94	29,0	16,0	19
III кв.	58	86,5	17,0	88
IV кв.	233	96,9	15,5	27
8) Горизонт +60 м				
I кв.	-	-	-	-
II кв.	27	32,3	6,5	183
III кв.	27	12,6	15,0	31
IV кв.	90	47,0	15,0	35

2.3. Система розробки родовища

Враховуючи гірничо-геологічні умови розробки родовища, потужність і фізико-механічні якості корисної копалини і розкривних порід, технологічні особливості добування каменю, приймається транспортна багатоуступна система розробки родовища з зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід.

У відповідності до фізико-механічних властивостей корисних копалин, прийнятою системою розробки родовища та умовами технічного завдання приймаємо видобування корисних копалин попереднім розпушенням масиву буровибуховим способом з подальшим навантаженням гірничої маси екскаватором або автонавантажувачем в автосамоскиди і вивезенням гірничої маси з кар'єру на дробильно-сортувальний завод для подальшої її переробки на продукцію.

За основу ведення гірничих робіт, на підприємстві приймається схема, яка передбачає:

– проведення розкривних робіт;

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- буріння свердловин і проведення вибухових робіт;
- навантаження гірничої маси в автотранспорт;
- транспортування гірничої маси;
- переробка гірничої маси;
- відвантаження готової продукції.

Попереднє розпушення порід здійснюється буровибуховим способом – методом свердловинних зарядів. Вибухові роботи проводяться за типовим спеціальним проектом та відповідними дозволами підрядною спеціалізованою організацією.

Для виконання вибухових робіт, буровим верстатом Atlas Copco ROCL 6H буряться свердловини діаметром 140 мм по сітці $4,0 (3,7) \times 4,0 (3,7)$ м і глибиною до 17,0 м. Підривання масиву проводиться методом розосереджених зарядів з коротко-затриманим висаджуванням гірничої маси, навантаження – гідравлічним екскаватором JCB JS 220LC або фронтальним навантажувачем Dressta 534E, транспортування – автосамоскидами БелАЗ-7540В (30 т), КрАЗ-65055 (18 т).

З огляду на робочі параметри екскаватора задіяного при навантаженні гірничої маси, даним проектом передбачено ведення робіт по 4 добувним уступам із наступними абсолютними відмітками +220 м, +205 м, +190 м, +175 м.

Допоміжні роботи на кар'єрі виконуватимуться бульдозерами ДЗ-117.

Згідно класифікації ДБН Д.2.2-1-99 гранодіорити відносяться до ґрунтів 8 групи, згідно класифікації ЕНіР-89 відносяться до порід ІХ категорії по важкості екскавації. Ґрунтово-рослинний шар відноситься до ґрунтів І-ІІ групи, по важкості екскавації – І група. Пухкі розкриті породи по класифікації ДБН Д.2.2-1-99 відносяться до ґрунтів І-ІІ групи, по важкості екскавації – І група.

Розрахунок транспортної берми

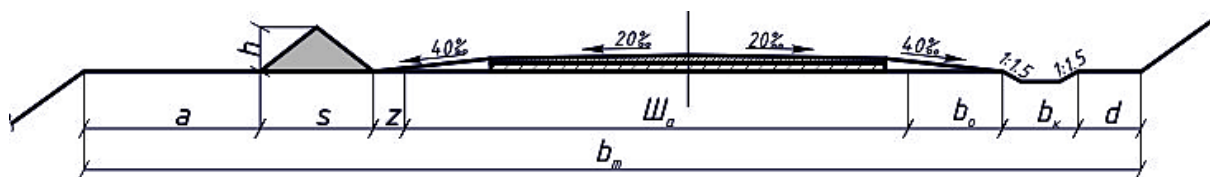


Рис. 2.1. Розрахункова схема для визначення ширини транспортної берми

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина транспортної берми визначається за формулою:

$$b_m = a + s + z + III_a + b_o + b_k + d, \text{ м,}$$

де: a – ширина смуги безпеки (призми завалення):

$$a = H_y (\operatorname{ctg} \gamma - \operatorname{ctg} \alpha), \text{ м,}$$

де: H_y – висота уступу;

γ – кут укосу неробочого уступу;

α – кут укосу робочого уступу.

– на видобувних уступах: $a^6 = 15 \cdot (0,364 - 0,176) = 2,8 \text{ м.}$

– на розкривних (пухких) уступах: $a_{\text{пх}}^p = 6,3 \cdot (1,19 - 0,58) = 3,8 \text{ м.}$

– на розкривних (скельних) уступах: $a_{\text{ск}}^p = 6,9 \cdot (1,19 - 0,58) = 4,2 \text{ м.}$

s – ширина захисного (орієнтованого) валу по низу не менше 2,5 кратної його висоти при відсипанні його скельними породами [36, табл. Г.5]. Висота захисного вала не менше 1/3 діаметра колеса транспорту. При використанні автосамоскидів КрАЗ-65055 приймається висота захисного вала 0,7 м, ширина по низу для скельних порід – 1,8 м, для пухких – 2,1 м.

$z = 0,5 \text{ м}$ – відстань від підшви захисного валу до краю проїжджої частини автодороги або краю майданчика для маневрів автосамоскиду при подачі під навантаження;

$III_a = 8,0 \text{ м}$ – ширина проїжджої частини дороги. Приймається згідно двосмугового руху з врахуванням габаритних розмірів автосамоскидів для категорії дороги III-к [36, табл. Г.4];

$b_o = 1,5 \text{ м}$ – ширина узбіччя аводороги [36, додаток Г.2.2];

$b_k = 1,2 \text{ м}$ – ширина кювета по верху в скельних породах [36, додаток Г.2];

$d = 1,0 \text{ м}$ – відстань від нижньої бровки уступу і до верхньої бровки кювета.

Отже, ширина транспортної берми відповідно на видобувних і розкривних уступах становить:

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$b_m^e = 2,8 + 1,8 + 0,5 + 8,0 + 1,5 + 1,2 + 1,0 = 16,8 \text{ м};$$

$$b_{m.лук}^p = 3,8 + 2,1 + 0,5 + 8,0 + 1,5 + 1,2 + 1,0 = 18,1 \text{ м};$$

$$b_{m.ск}^p = 4,2 + 2,1 + 0,5 + 8,0 + 1,5 + 1,2 + 1,0 = 18,5 \text{ м}.$$

Розрахунок ширини робочої площадки

Ширина робочої площадки на видобувних уступах розраховується з врахуванням безпечного розміщення обладнання, комунікацій і транспорту, а також наступних вимог:

- виймання гірничої маси здійснюється екскаватором типу «зворотна гідравлічна лопата» при розміщенні його на розвалі (подушці) гірської породи або безпосередньо на площадці уступу, навантаження в автотранспорт здійснюється на рівні стояння;
- при роботі екскаватора виймання гірничої маси з розвалу здійснюється пошарово (в кілька шарів), як верхнім, так і нижнім черпанням, поздовжніми або поперечними заходками, суцільним вибоєм;
- при роботі екскаватора на «подушці» її ширина (ширина екскаваторної заходки) регламентується радіусом черпання екскаватора по горизонту роботи (за рівнем стояння екскаватора), максимально використовуючи параметри екскаватора;
- при роботі екскаватора безпосередньо на підшві уступу, без «подушки» із підірваної гірничої маси, ширина нормальної екскаваторної заходки становить $(1,5-1,7)R_{ч}$, де $R_{ч}$ – радіус черпання на рівні стояння;
- технологічна дорога – двосмугова, розташовується на майданчику уступу;
- електропостачання гірничого устаткування відсутнє, оскільки екскаватор має дизельний двигун;
- для відведення води з поверхні проїжджої частини дороги застосовується нахил узбіччя і канава, розташована вздовж

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автодороги зі сторони нижчележачого горизонту з поздовжнім ухилом до місця скиду води на ступі до 0,003. Вода по канавам направляється на нижній горизонт для накопичення в зумпф;

- схема подачі автотранспорту під навантаження екскаватором, переважно, тупикова, а при збільшенні площадки можливе застосування петлевої (кільцевої);
- зачищення площадки у вибоях і під'їзних шляхів протягом зміни здійснюється бульдозером.

Мінімальна ширина робочої площадки на видобувному уступі, при відпрацюванні розвалу підірваної гірничої маси поперечними заходками з навантаженням в транспорт на рівні стояння екскаватора, визначається згідно рис. 2.3.

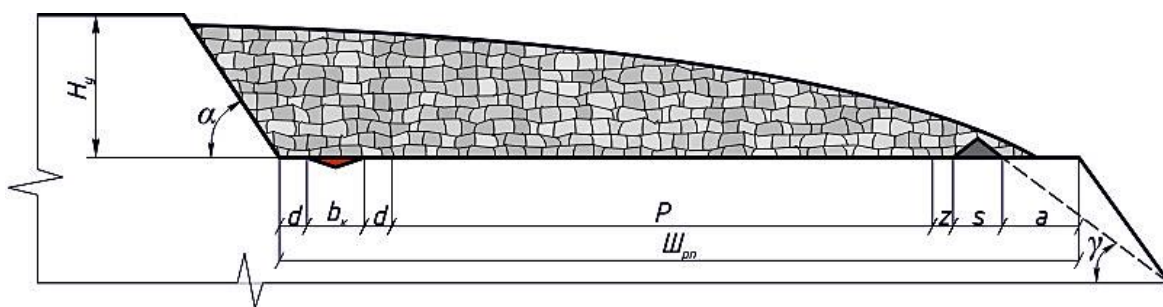


Рис. 2.2. Розрахункова схема для визначення мінімальних розмірів робочої площадки при застосуванні вибухових робіт та роботі екскаватора поперечними заходками

Мінімальна ширина робочої площадки на видобувних уступах:

$$\text{Ш}_{p.n} = d + b_k + d + P + z + s + a, \text{ м},$$

де: d – відстань від верхньої бровки дренажної канами до нижньої бровки уступу і від краю площадки для розвороту автосамоскидів до верхньої бровки дренажної канами. В скельних породах, які підстиляють пухкий розкрит приймається 1,0 м.

b_k – ширина дренажної канами по верху:

$$b_k = b_k + 2h_k \text{ctg } \alpha_k = 1,0 + 2 \cdot \text{ctg } 60^\circ = 2,1 \text{ м}.$$

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

P – ширина площадки для маневрів автосамоскидів при тупиковій схемі подачі під навантаження приймається розрахунком [36, табл. Г.1] або не менше $2R_k$ (для доріг в особливо стиснених умовах) або $2,5R_k$ (для доріг в нормальних умовах), м;

$z = 0,5$ м – відстань від підшви захисного валу до краю проїжджої частини автодороги або краю майданчика для маневрів автосамоскиду при подачі під навантаження;

s – ширина захисного (орієнтованого) валу по низу не менше 2,5 кратної його висоти при відсипанні його скельними породами [36, табл. Г.5]. Висота захисного вала не менше $1/3$ діаметра колеса транспорту. При використанні автосамоскидів КрАЗ-65055 приймається висота захисного вала 0,7 м, ширина по низу для скельних порід – 1,8 м, для пухких – 2,1 м.

a – ширина смуги безпеки (призми завалення), м.

$$Ш_{p.n}^e = 1,0 + 2,1 + 1,0 + 20,0 + 0,5 + 1,8 + 2,8 = 29,2 \text{ м.}$$

Даним проектом ширина робочої площадки на видобувних уступах приймається 30 м.

Ширина робочої площадки на розкривних уступах:

$$Ш_{p.n}^{p.пух} = 1,0 + 2,1 + 1,0 + 20,0 + 0,5 + 2,1 + 3,8 = 30,5 \text{ м;}$$

$$Ш_{p.n}^{p.ск} = 1,0 + 2,1 + 1,0 + 20,0 + 0,5 + 2,1 + 4,2 = 30,9 \text{ м.}$$

Розміри робочої площадки можуть бути змінені відповідно до вимог діючих норм і правил гірничим інженером підприємства та затверджені в установленому порядку.

Розрахунок основних параметрів системи розробки

Висота добувного уступу визначається за наступними параметрами:

- фізико-механічними властивостями порід;
- типом та параметрами гірничого обладнання;
- вибором технологічної схеми навантаження автосамоскидів.

Виходячи з вказаних параметрів, приймається висота уступу 15 м.

Максимальна висота видобувного уступу:

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_{\partial.y} = 1,5 \cdot R_q, \text{ м,}$$

де: $R_q = 10,0$ м – максимальна висота черпання екскаватора.

$$H_{\partial.y} = 1,5 \cdot 10,0 = 15,0 \text{ м.}$$

Оскільки раніше прийнята висота добувного уступу $H_y = 15 \text{ м} \leq H_{\partial.y}$, висоту добувного уступу залишаємо без змін – 15,0 м.

Ширина розвалу уступу:

$$B = 1,5 \cdot R_q, \text{ м,}$$

$$B = 1,5 \cdot 1,0 = 15,0 \text{ м.}$$

Максимальна висота розвалу підірваної гірничої маси:

$$h_p = 1,12 \cdot H_y, \text{ м,}$$

$$h_p = 1,12 \cdot 15 = 16,8 \text{ м.}$$

Ширина заходки при роботі екскаватора:

$$A = (1,5 \div 1,7) \cdot R_{cy}, \text{ м,}$$

де: $R_{cy} = 9,7$ м – радіус черпання екскаватора на рівні стояння.

$$A = (1,5 \div 1,7) \cdot 9,7 = 14,55 \div 16,5 \text{ м.}$$

Повна ширина розвалу висадженої породи:

$$B = (1,8 \div 2,2) \cdot H_y + b \cdot (n_b - 1), \text{ м,}$$

де: $b = 3,7$ м – відстань між свердловинами;

$n_b = 4$ – число рядів свердловин.

$$B = (1,8 \div 2,2) \cdot 5 + 3,7 \cdot (4 - 1) = 38,1 \div 44,1 \text{ м.}$$

Довжина фронту робіт.

Мінімальна довжина блоку визначається розрахунком, який враховує необхідність у виділенні трьох ділянок рівної довжини: навантаження, резерву висадженої гірничої маси і буріння.

У відповідності до добової продуктивності кар'єру по гірничій масі і враховуючи 10-ти добовий запас підірваної гірничої маси на один екскаватор, довжина ділянки дорівнює:

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{фр.р} = \frac{V_{\kappa\kappa}^{доб} n_{зан}}{H_y \cdot A_{бвр}}, \text{ м},$$

де: $V_{\kappa\kappa}$ – добова продуктивність кар'єру по гірничий масі;

$n_{зан} = 10$ – добовий запас підірваної гірничої маси.

$$L_{фр.р} = \frac{1730,8 \cdot 10}{15 \cdot 16,6} = 69,5 \text{ м}.$$

Об'єм гірничої маси в підготовленому під БВР блоці:

$$V_{бвр} = a \cdot b \cdot H_y \cdot n_a \cdot n_b, \text{ м}^3,$$

де: $n_a = 18$ – кількість свердловин в ряду;

$n_b = 4$ – кількість рядів свердловин.

$$V_{бвр} = 4 \cdot 4 \cdot 15 \cdot 18 \cdot 4 = 17280,0 \text{ м}^3.$$

Кількість вибухів на рік складе:

$$n_{виб} = \frac{V_{\kappa\kappa}^{щ.м}}{V_{бвр}} = \frac{450000}{17280} = 26,0 \text{ або } 2 \text{ вибухи в місяць}.$$

Кількість свердловин на 1 блок становить:

$$n_{св} = \frac{V_{бвр}}{abH_y} = \frac{17280}{4 \cdot 4 \cdot 15} = 72 \text{ св}.$$

Об'єм буріння для проведення одного вибуху:

$$V_{бур} = n_{св} \cdot L_{св} = 48 \cdot 17,0 = 1224,0 \text{ пог.м}.$$

Основні показники системи розробки наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Основні параметри системи розробки

№ п/п	Найменування параметрів	Позна- чення	Од. вим.	Добувні роботи	Розкривні роботи
1	2	3	4	5	6
1.	Кількість уступів	N	шт.	4	1
2.	Абсолютні відмітки уступів		м	+ 220; + 205; + 190; + 175;	змінна

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.	Висота уступу	H_y	м	15,0	6,0 (змінна)
4.	Кути укосів уступів: - робочий борт - неробочий борт	α β	град град	80 70	60 40
5.	Ширина розвалу висадженої породи	B	м	41,0	-
6.	Максимальна висота розвалу підірваної гірничої маси	h_p		15,6	-
7.	Ширина заходки по бурінню	$A_{бвр}$	м	16,6	-
8.	Ширина екскаваторної заходки	A	м	14,55 ÷ 16,5	8,0
9.	Ширина смуги безпеки (призма очікуваного завалення)	a	м	2,8	3,8; 4,2
10.	Ширина робочих площадок	$Ш_{р.п.}$	м	29,2	30,5; 30,9
11.	Ширина узбіччя від верхньої бровки уступу	$П_o$	м	1,0	1,0
12.	Ширина проїжджої частини	P	м	20,0	20,0
13.	Ширина узбіччя від нижньої бровки уступу	$П_o^1$	м	0,5	0,5
14.	Довжина фронту робіт	$L_{ф.р.}$	м	69,5	-
15.	Ширина запобіжної берми	$Ш_{з.б}$	м	5,0	2,1

2.4 Розкривні роботи

Розкривні роботи на щеленевих кар'єрах це комплекс гірничих робіт, спрямованих на видалення пустих порід, що перекривають поклади корисної копалини (граніту, вапняку, доломіту), для забезпечення доступу до продуктивної товщі. Вони передбачають послідовне зняття родючого шару ґрунту, розпушування, виймання та транспортування розкривних порід у відвали або на тимчасове складування. Ефективна організація розкривних робіт безпосередньо впливає на собівартість видобутку щебеню, оскільки визначає обсяги переміщуваних порід та витрати на транспортування.

Розкривні породи з родовища ділянки «Північний» представлені:

- ґрунтово-рослинним шаром, потужність якого коливається від 0,1 м до 0,3 м і в середньому становить 0,15 м.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- щільними суглинками без включень гальки й щебенів, потужність їх коливається від 0,5 м до 12,1 м . Суглинки віднесено до групи 2, згідно СНиП-65г.
- пісками різноманітними, потужність їх коливається від 0,4 м до 3 м.
- дресвой, іноді з включенням уламків вивітрелого граніту. Потужність дресви коливається від 0,5 м до 1 м.
- вивітреними гранітами, потужність від 0,2 м до 10 м.

Як вказується в технологічному звіті, верхня частина дресви сильно зруйнована, по мірі поглиблення міцність зростає. Нижня, більш міцна частина дресви й вивітрені граніти віднесені до скельного розкриву й перед розробкою повинні розрихлюватись за допомогою підривних робіт.

На ділянці «Північний» проводяться добувні, гірничо-капітальні й розкривні роботи.

Ділянка «Північний»

- розкривний уступ;
- перший добувний уступ на горизонті + 160 м;
- другий добувний уступ на горизонті + 145 м;
- третій добувний уступ на горизонті + 130 м;
- четвертий добувний уступ на горизонті + 115 м;
- п'ятий добувний уступ на горизонті + 100 м;
- шостий добувний уступ на горизонті + 90,0 м;
- сьомий добувний уступ на горизонті + 75,0 м.

Розробка родовища виконується при поступовому (погоризонтному) їх розкритті. За час експлуатації родовища розкриті видобувні горизонти з абсолютними відмітками поверхні +160 м, +145 м, +130 м, +115 м, +100 м, +90 м, +75 м. В 2016 році планується розкриття добувного горизонту з абсолютною відміткою +60 м.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ділянка родовища гранітів розкрита загальною траншеєю зовнішнього закладання північного напрямку та напівтраншеями західного напрямку, що сходяться на майданчику, який розташований на південно-західній межі кар'єрного поля з відміткою +162 м. З майданчика виходять дві напівтраншеї у північному напрямку по західному борту кар'єру на видобувний горизонт +145 м і у східному напрямку по південному неробочому борту кар'єру до майданчика з відміткою +136 м. З останнього по південному борту кар'єру побудовано напівтраншеї, що розкривають горизонти +100 м, +90 м, +75 м. З горизонту +100 м на горизонт +90 м окремо збудовано ковзний з'їзд (напівтраншея). За допомогою двох напівтраншей, що сходяться до майданчика з відміткою +136 м по східному борту кар'єра забезпечується транспортний зв'язок з горизонтом +115 м та +130 м.

Майже на середині східної ділянки родовища пройдена окрема напівтраншея, що забезпечує зв'язок з розкривним горизонтом з позначкою +185 м та добувним +160 м.

При такому розташуванні траншей та виходячи з гірничо-геологічних умов корисна копалина родовища може бути підготовлена для видобування в значно коротші терміни.

Розкривні уступи розкрито двома внутрішніми напівтраншеями уздовж західного борту кар'єру й добувні уступи в'їздною напівтраншеєю уздовж південного борту.

Розкривні породи родовища, в залежності від їх потужності, розробляються одним або декількома уступами висотою до 10 м кожний.

Розкривні роботи проводяться екскаватором Hitachi – ZAXIS-330LS із транспортуванням порід у вироблений простір ділянки «Південний» автосамоскидами БелАЗ - 7540, БелАЗ - 7547.

Розробку пухких розкривних порід передбачається проводити екскаватором, транспортування у відвал – автосамоскидами.

Виробнича продуктивність екскаватора за робочу зміну при навантаженні розкривних порід:

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_e^{зм} = \frac{T_{зм} - T_{н.з} - T_{о.н.}}{T_{н.а} + T_{н.а}} \cdot E_k \cdot n_k, \frac{м^3}{зм},$$

де: $T_{зм} = 480$ хв – тривалість зміни;

$T_{н.з.} = 35$ хв – час виконання підготовчих і заключних операцій;

$T_{о.н.} = 15$ хв – час на особисті потреби;

$T_{н.а.}$ – час навантаження одного автосамоскида;

$T_{н.а.} = 1$ хв – час подачі автосамоскида під навантаження;

E_k – об'єм гірничої маси в ковші:

$$E_k = E_k' \cdot K_e, м^3,$$

де: $E_k' = 1,2$ м³ – об'єм ковша екскаватора;

K_e – коефіцієнт екскавації:

$$K_e = \frac{K_{н.}}{K_{р.}},$$

де: $K_{н.} = 0,9$ – коефіцієнт наповнення ковша;

$K_{р.} = 1,05$ – коефіцієнт розпушення.

$$K_e = \frac{0,9}{1,05} = 0,86.$$

$$E_k = 1,2 \cdot 0,86 = 1,03 \text{ м}^3.$$

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді:

$$n_k = \frac{P_a}{E_k \cdot \gamma},$$

де: $P_a = 18$ т – вантажопідйомність автосамоскида;

$\gamma = 1,75$ т/м³ – середня об'ємна вага пухких розкривних порід в масиві.

$$n_k = \frac{18}{1,03 \cdot 1,75} = 9,99 \approx 10.$$

Час навантаження пухкими розкривними породами одного автосамоскида:

$$T_{н.а} = n_k \cdot t_n,$$

де: $t_n = 20,0$ сек – час одного циклу навантаження.

$$T_{н.а} = 10 \cdot 20 = 200 \text{ сек} = 3,33 \text{ хв.}$$

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_e^{зм} = \frac{480 - 35 - 15}{3,33 + 1,0} \cdot 1,03 \cdot 10 = 1022,9 \frac{м^3}{зм}.$$

Змінна продуктивність кар'єру по розкривним породам:

$$Q_K^{зм} = \frac{V_p^{pic} \cdot K_p}{n_{дн.} \cdot n_{зм.}}, \frac{м^3}{зм}.$$

де: V_p^{pic} – середньорічний об'єм розкривних робіт;

$n_{дн.} = 160$ – кількість робочих днів на рік;

$n_{зм.} = 1$ – кількість робочих змін на добу.

$$Q_K^{зм} = \frac{129600 \cdot 1,05}{160 \cdot 1} = 850,5 \frac{м^3}{зм}.$$

Необхідна кількість робочих екскаваторів:

$$N_e = \frac{Q_K^{зм} \cdot K_{нер.}}{Q_e^{зм} \cdot K_в}, \text{ од.},$$

де: $K_{нер} = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірності подачі автотранспорта;

$K_в = 0,9$ – коефіцієнт використання екскаватора при 8-годинній робочій зміні.

$$N_e = \frac{850,5 \cdot 1,1}{1022,9 \cdot 0,9} = 1,02 \text{ од. (1 екскаватор в зміні)}.$$

Враховуючи, що на кар'єрі є 1 екскаватор і термін проведення розкривних робіт розрахований на 160 робочих днів, при одній 8-годинній зміні, він забезпечить виконання необхідного об'єму розкривних робіт.

У 2025 році розкривні роботи не плануються оскільки в межах існуючого земельного відводу даний вид робіт був виконаний у повному обсязі.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5. Видобувні роботи

Буровибухові роботи

Вибухові речовини та засоби ініціювання

На кар'єрі використовуються буровибухові роботи методом свердловинних та шпурових зарядів. Основні вибухові речовини (ВР):

- Для обводнених свердловин: грамоніт 50/50, анемікс-70
- Для частково обводнених: грамоніт 79/21ГС, анемікс-70
- Для сухих свердловин: грамоніт 79/21, анемікс-70
- Для бойовиків: шашки тротиліві (Т-400Г, ЗТП-800, ТП-200, ТП-400), заряди Анеміксу-П

Засоби ініціювання включають електродетонатори ЕД-8Ж, детонуючий шнур ДШЕ-9/12 та неелектричні системи "Імпульс", "Прима ЕРА".

Конструкція зарядів

Використовуються суцільні колонкові заряди водостійких і неводостійких ВР, комбіновані та розосереджені заряди. При розосередженні верхня частина складає 20-25% всього заряду, а інертний проміжок - 10-20% висоти заряду. Для запобігання розтікання ВР у тріщинуватих масивах використовуються поліетиленові рукави.

Проміжні детонатори розташовуються на 1,5-2 м вище проектної підосви уступу. Для надійності в обводнених умовах застосовують два проміжних детонатори.

Розрахунок параметрів зарядів

Розрахунок зарядів проводиться в відповідності з «Технічними правилами ведення вибухових робіт» 1972р.

Розрахунок ведеться на еталонну вибухову речовину амоніт №6 ЖВ. В обводнених свердловинах для грамонітів застосовується поправочний коефіцієнт $-1,2$, що враховує часткове вимивання аміачної селітри зі складу вибухових речовин.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Місткість вибухових речовин в 1м свердловини залежить від діаметра свердловини і щільності заряджання даного типу вибухових речовин.

Визначення величини лінії найменшого опору по підшві (ОПП) уступу:

$$W = 0,9 \sqrt{\frac{P}{k}}, \text{ м},$$

$$W = 0,9 \sqrt{\frac{23,0}{0,85}} = 4,7 \text{ м},$$

де:

$P = 23,0 \text{ кг/м}$ – місткість 1 м свердловини діаметром 155 мм

$k = 0,85 \text{ кг/м}^3$ – розрахункова питома витрата ВР.

Відстань між свердловинами в ряду та між рядами:

$$a = mW, \text{ м};$$

$$b = mW, \text{ м};$$

де:

$m = 0,8 - 1,3$ коефіцієнт зближення зарядів;

a – відстань між свердловинами в ряду, м;

b – відстань між рядами, м;

для свердловин 155 мм: $a = 0,95 \cdot 4,7 = 4,5 \text{ м};$

$$b = 0,95 \cdot 4,7 = 4,5 \text{ м}.$$

Величина заряду ВР визначається за формулою:

$$Q = k \cdot H \cdot a \cdot b, \text{ кг}$$

$$Q = 0,85 \cdot (13 \div 15) \cdot 4,5 \cdot 4,5 = 216 \div 258 \text{ кг}.$$

Довжина заряду в свердловині складе:

$$L = \frac{Q}{k}, \text{ м}$$

$$L_{3} = \frac{(216 \div 258)}{23,0} = 9,4 \div 11,2 \text{ м};$$

В якості набійки для зарядів свердловин використовуються негорючі матеріали: відсів гірничих порід, буровий дріб'язок, глина з піском. В

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повністю обводнених свердловинах в якості набійки використовується вода, при цьому гирло свердловини перекривається пробкою з паперу.

Таблиця 2.6

Місткість ВР в 1 метрі свердловини діаметром 155 мм

Щільність заряджання, т/м ³	Місткість ВР, кг
0,8	15,1
0,9	17,0
1,0	18,9
1,1	20,7
1,2	22,6
1,32	24,9

Параметри типової серії зарядів

Для забезпечення ритмічної роботи кар'єру встановлено типову серію об'ємом близько 30000 м³ з сумарною вагою ВР 26000 кг.

Таблиця 2.7

Параметри типової серії зарядів для свердловин 155 мм

Висота уступу, м	Довжина свердловини, м	Об'єм г/маси на одну свердловину, м ³	Маса ВР на свердловину, кг	Кількість свердловин, шт	Загальний об'єм серії, м ³	Загальна маса ВР, кг	Обсяг буріння, м.п.
13	14,5	263	223	114	29982	25422	3313
14	15,5	284	241	105	29820	25305	3288
15	16,5	304	258	99	30096	25542	3266

Схеми підривання та безпечні зони

Для поліпшення якості подрібнення використовуються схеми короткосповільненого підривання: порядні, клинові, діагональні, врубові, хвильові. Оптимальний інтервал сповільнення для породи розраховується за формулою $t = AW_{п}$ (для свердловин 155 мм це близько 22,2 мс).

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Радіус небезпечної зони розраховується за формулами:

- по розльоту шматків породи: $r = 350$ м для людей, 200 м для споруд
- по сейсмічній дії: $r_s = 115$ м
- по дії ударної повітряної хвилі: $r_v = 123$ м

У зимових умовах та в породах IX групи і вище радіус небезпечної зони збільшується в 1,5 рази.

На час проведення вибухових робіт відключаються електролінії в небезпечній зоні та встановлюється заборонена зона радіусом не менше 20 м від крайніх свердловин.

Навантаження і транспортування гірничої маси

На навантаженні гірської маси в кар'єрі передбачені електричні одноковшеві екскаватори типу механічної лопати ЕКГ-5А та гідравлічні екскаватори Terex RH40-F, Komatsu PC 750 з навантаженням в автосамоскиди БелАЗ-7540, БелАЗ-7547.

Для планування підшви й зачищення робочих вибоїв передбачаються бульдозери Т-170.

Добувні роботи будуть проводитись на 8-ми добувних уступах ділянки «Північний» з паралельним просуванням забоїв.

Таблиця 2.8

Розрахунок фронту робіт і продуктивності екскаваторів

№ з/п	Вихідні дані	Показники
1	Обсяг гірничої маси	1500 тис. м ³ (2250 тис. м ³ розп.)
2	Обсяг скельного розкриву	-
3	Обсяг м'якого розкриву	-
4	Марка екскаватора	Terex RH40-F; ЕКГ-5А; Hitachi ZAXIS 330; Komatsu PC 750
5	Тип автотранспорту	БелАЗ-7547; БелАЗ-7540
6	Вантажопідйомність а/с	30 т, 45 т

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість екскаваторів для провадження робіт по екскавації гірничої маси, відбору негабариту, відвантаження скельного й м'якого розкриву буде становити:

$$1) 2250 + (1500 \cdot 0,04)/100 = 23,1 \text{ к/к}$$

$$2) 75/100 = 0,75 \text{ к/к}$$

де:

1500 тис. м³ – обсяг гірської маси в щільному тілі;

4% - відсоток виходу негабариту;

100 тис.м³ – директивна норма при навантаженні гірської маси екскаваторами;

8% – вихід "негабариту" при розробці скельного розкриву.

Для виконання плану 2016 року необхідна кількість кубоковшів складе:

$$23,1 + 0,75 + 2,4 = 26,25 \text{ к/к.}$$

Для організації вищевказаних робіт на заводі є вісім екскаваторів ЕКГ-5А, що становить:

$$8 \cdot 5 = 40 \text{ к/к.}$$

Для нормальної роботи екскаваторів у забоях довжина фронту робіт для одного екскаватора визначається довжиною в 300 – 350 м. При цьому забій розбивається на три блоки, у першому ведуться буро-вибухові роботи, у другому – підірвану гірничу масу готують до виймання (дрібношпурове буріння, бутобій) у третьому – йде розробка й екскавація гірської маси.

Для підчищення під'їздів і зачищення робочих майданчиків після вибухів, підготовки блоків для буріння, необхідно застосовувати щозмінно бульдозер типу Т – 170, а на видобутку гірничої маси необхідно ще 2 бульдозера.

Для забезпечення ремонту добувного устаткування наявний пересувний зварювальний апарат типу САК.

Характеристика застосовуваного гірничо-транспортного устаткування наведена в таблиці 2.9.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.9

Технічна характеристика і параметри екскаваторів

№ з.п.	Параметри і характеристика	Од. виміру	ЕКГ-5А	Terex RN40-E
1	Місткість ковша	м ³	5,0	6,0
2	Найбільший радіус копання	м	14,5	10,5
3	Радіус копання на рівні стояння	м	9,04	-
4	Найбільший радіус розвантаження	м	12,65	-
5	Радіус обертання хвостової частини платформи	м	5,25	4,35
6	Ширина поворотної платформи	м	4,5	4,74
7	Найбільша висота копання	м	10,3	10,9
8	Максимальна глибина копання	м	-	2,1
9	Максимальна висота розвантаження	м	6,7	8,8
10	Теоретична тривалість циклу при повороті на 90° і роботі у відвал	м	23	23
11	Доланий ухил при пересуванні	°, град	12	-
12	Швидкість пересування	км/год	0,55	2,36
13	Встановлена потужність двигуна	кВт/к.с.	250/340	522/710
14	Конструктивна маса	т	156	105

Таблиця 2.10

Розрахунок добувних робіт і визначення необхідної кількості устаткування

№ з/п	Найменування розрахункових величин	Одиниці виміру	Розрахункова величина
1	Річна продуктивність кар'єру	тис. м ³	1500
2	Кількість робочих днів у році	дн	251
3	Обсяг видобутку за зміну	м ³ у щ.т.	2988

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4	Продуктивність добувного устаткування в зміну	м ³ у щ.т.	3200
5	Необхідна кількість машинозмін: • екскаваторів • бульдозерів	м/з м/з	1648 824
6	Необхідна кількість: • екскаваторів • бульдозерів	шт шт	6 3
7	Категорія розробки корисної копалини по важкості екскавації по ЕНиР	кат	IX-XI
8	Коефіцієнт використання устаткування		0,9
9	Кількість днів роботи машин за вирахуванням часу знаходження машин у ремонті: • екскаваторів • бульдозерів	дн дн	206 206

Засобами кар'єрного транспорту виконується перевезення видобутої корисної копалини з кар'єру на ДСЗ для наступної переробки та розкривних порід у відвали.

Відповідно до технічного завдання перевезення корисної копалини та розкривних порід передбачається автомобільним транспортом. Вибір раціональної марки автотранспорту залежить від групи факторів, головні з яких: ціна автотранспорту, величина витрат на транспортування, спосіб навантаження гірничої маси, модель екскаватора (навантажувача) і об'єм ковша, фізико-механічні властивості порід, схема руху і розворотів автотранспорту при навантаженні і розвантаженні, дальність транспортування гірничої маси, якість доріг, форма і параметри поперечного профілю доріг.

Транспортні зв'язки здійснюються по наступних напрямках:

- перевезення розкривних порід у тимчасовий відвал (0,5 км);
- перевезення корисної копалини і скельних розкривних порід до прийомних бункерів ДСЗ (1,5 км).

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Транспортування корисної копалини (скельних порід) із кар'єру буде здійснюватися автосамоскидами БелАЗ-7540В вантажопідйомністю 30 т. Транспортування розкривних порід автосамоскидами КрАЗ-65055 вантажопідйомністю 18 т.

Розрахунок автотранспорту

Розрахунок автотранспорту при максимальній річній продуктивності роботи кар'єру приведений в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Розрахунок необхідної кількості автосамоскидів для перевезень розкривних порід та корисної копалини

№ з/п	Назва	Од. виміру	Гірські породи та їх кількість			
			Корисна копалина	Розкривні породи		
				скельні	пухкі	ГРШ
1	2	3	4	5	6	7
1	Об'єм перевезень:					
	річний	тис.тон	1500	171,73	106,93	1,98
		тис.м³	450	66,05	62,9	1,65
	добовий	тон	4673	661	668	12
		м³	1731	254	393	10
	змінний	тон	2337	330	668	12
		м³	866	127	393	10
2	Режим роботи:					
	число робочих днів	дні	260		160	
	число робочих змін	зміни	2		1	
	тривалість зміни	год.	8		8	
3	Об'ємна вага	т/м³	2,7	2,6	1,7	1,2
4	Тип навантажувального механізму	-	Terex RH40-F; ЕКГ-5А	Terex RH40-F; ЕКГ-5А	JCB JS 220 LC	JCB JS 220 LC
5	Ємність ковша	м³	3,4	3,4	1,2	1,2
6	Змінна продуктивність навантажувача, екскаватора	м³	1459,4	1459,4	1022,9	1102,6

Продовження таблиці 2.11

№ з/п	Назва	Од. виміру	Гірські породи та їх кількість			
			Корисна копалина	Розкривні породи		
				скельні	пухкі	ГРШ
1	2	3	4	5	6	7
7	Тип рухомого складу	-	БелАЗ-7540, БелАЗ - 7547	БелАЗ-7540, БелАЗ - 7547	КрАЗ-65055	КрАЗ-65055
8	Вантажопідйомність самоскиду	т	30	30	18	18
9	Ємність кузова	м³	19,2	19,2	12,0	12,0
10	Середня відстань транспортування	км	1,5	1,5	0,5	0,2
11	Швидкість руху: – середня – порожняком	км/год	20,0 30,0	20,0 30,0	20,0 30,0	20,0 30,0
12	Час одного оберту, у т.ч.: – рух – навантаження – розвантаження – чекання і маневри	хв.	13,8 7,5 2,3 1,0 3,0	13,8 7,5 2,3 1,0 3,0	9,8 2,5 3,3 1,0 3,0	8,3 1,0 3,3 1,0 3,0
13	Тривалість зміни	хв.	480			
14	Тривалість регламентованих витрат часу на виконання підготовчо-заклучних операцій (35 хв.) і на особисті потреби (10 хв.)	хв.	45			
15	Кількість обертів за зміну	шт.	31,5	31,5	44,4	52,4
16	Змінна продуктивність автосамоскиду	м³	604,8	604,8	532,8	628,8
17	Кількість змін роботи автосамоскидів в рік	змін	744	109	118	3
18	Розрахункова кількість автосамоскидів	машин	1,4	0,2	0,74	0,02
19	Робочий парк автосамоскидів	машин	2	1	1	

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Виходячи з умов повного завантаження навантажувача і екскаватора при виконанні видобувних та розкривних робіт, інвентарний парк самоскидів БелАЗ-7540В приймаємо 3 одиниці, інвентарний парк самоскидів з врахуванням 1 резервного автомобіля приймаємо 4 одиниці.

2.6. Відвальні роботи

Організація роботи на відвалі

Для умов розробки ділянки «Північна» прийнято зовнішнє відвалоутворення. Складування розкривних порід виконується у відпрацьований кар'єр (ділянка «Південна»), для подальшої рекультивації. Грунтово-рослинний шар складається окремо у відведеному місці для подальшого використання при рекультивації відпрацьованого кар'єру.

Пухкі та скельні розкривні породи з ділянки «Північна» перевозять автомобільним транспортом по існуючих автодорогах у вироблений простір кар'єру ділянки «Південний». Подальше транспортування гірничої породи до верхньої бровки ярусу відвалу виконується бульдозером. Складування розкривних порід у відпрацьований простір кар'єру «Південний» виконується за допомогою бульдозера ДЗ-109А на базі трактора Т-130.

Уся площа відвалу розбивається на три блоки. Один блок, де проводиться розвантаження автомашин, другий – проводиться планування бульдозером, третій – резервний.

При організації робіт на ділянці відвалоутворення необхідно дотримуватись наступних правил безпеки:

- на ділянці розвантаження облаштовується захисна берма висотою не менше $\frac{1}{2}$ діаметра колеса автосамоскида найбільшої вантажопідйомності, що використовується на відвалоутворенні, але не менше 1,0 м;

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- нахил майданчика має бути не менше 3° в сторону, протилежну розвитку відвалу;
- при сумісному складуванні скельних та пухких порід у відвал стійкий кут укосу ярусу відвалу складає 25-35°;
- забороняється проводити скид поверхневих та кар'єрних вод у відвал;
- на відвалі повинні встановлюються попереджувальні написи про небезпеку знаходження людей на схилах, поблизу його верхньої бровки та в місцях розвантаження транспортних засобів;
- подача автосамоскиду на розвантаження повинна здійснюватись заднім ходом згідно паспорту робіт;
- під час планування відвалу бульдозером під'їзд до бровки укосу дозволяється тільки ножем вперед;
- відстань між транспортними засобами, що розвантажуються та переміщаються, повинна бути безпечною для маневрування;
- автомобілі повинні розвантажуватись на відвалі в місцях, передбачених паспортом робіт, поза призмою обвалення породи. Розміри цієї призми встановлюються геолого-маркшейдерською службою підприємства;
- систематичний контроль за стійкістю порід у відвалі проводиться геолого-маркшейдерською службою підприємства;
- зона розвантаження автосамоскиду повинна бути позначена з обох сторін знаками з показником напрямку розвантаження;
- при роботі на відвалі обов'язковий контроль особи технічного нагляду за безпечною роботою технологічного обладнання.

Схема автодоріг кільцева з тупиковими заїздами.

Кількість автосамоскидів, що розвантажують у відвалі протягом години:

$$N_a = \frac{(V_m \cdot Y_m + V_c \cdot Y_c) \cdot K_n}{q},$$

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де V_m – кількість м'якого розкриву, що підлягає переміщенню у відвалі за 1 годину, 15 м^3 ;

V_c – кількість скельного розкриву, що підлягає переміщенню у відвалі за 1 годину, 27 м^3 ;

K_n – коефіцієнт нерівномірності, $K_n = 1,1$;

Y_m – об'ємна маса м'якого розкриву $= 1,85 \text{ тис.м}^3$;

Y_c – об'ємна маса скельного розкриву $= 2,63 \text{ тис.м}^3$;

q – маса породи в кузові автосамоскида $= 30 \text{ т}$.

$$N_a = \frac{(15 \cdot 1,85 + 27 \cdot 2,63) \cdot 1,1}{30} = 4,0$$

Кількість автосамоскидів, що розвантажуються одночасно:

$$N_{ao} = \frac{N_a + t_{pm}}{60},$$

де t_{pm} – час завантаження й маневрування одного а/с, хв. $t_{pm} = 3$.

$$N_{ao} = \frac{4,0 + 3}{60} = 0,1$$

Ухвалюємо один автосамоскид.

Довжина фронту розвантаження, м:

$$L_p = N_{ao} \cdot l_n;$$

де: l_n – ширина смуги по фронту, що займає одним авто-самоскидом при маневруванні (20-40)м.

$$L_p = 1 \cdot 20 = 20 \text{ м.}$$

Загальна довжина фронту: $K_o = 2,0$; $L_n = 2 \cdot 20 = 40 \text{ м}$.

де: K_o – коефіцієнт, що враховує роздільні ділянки, та ділянки що плануються.

Для розробки й навантаження розкривних порід біля екскаватора необхідно мати один бульдозер. Другий бульдозер необхідний на відвалі розкривних порід для складання порід у вироблений простір ділянки «Південний».

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7. Електрозабезпечення

Живлення електроенергією ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА» здійснюється від ЛЕП-35 "Коростень-Ушица".

На головній знижувальній підстанції заводу встановлений силовий трансформатор ТАМ 3200/35/6 і РУ-5 кВ, що складається із чарунок КРУ.

Подача напруги на завод здійснюється по двом ВЛЭП: «Гірський цех» і «Щебзавод», виконаних провідником А-35 і А-50 на бетонних і дерев'яних опорах. Підстанція житлового селища з'єднана кабелем ААБ-3х70. На заводі встановлено 8 підстанцій. Трансформатори останніх мають ізольовану нейтраль, у всіх інших – глухозаземлену.

Механізми гірського цеху підключені від ПКТН N3,5,7,8,11,13,16 і КТП №14.

На ГПП для власних потреб установлений трансформатор ТМ-150/6/04. Освітлення кар'єру здійснюється за допомогою двох установок з лампами ДКсТ-200, а також установками із прожекторами ПКН-1000 і ПКН-1500, розкривні роботи освітлюються установкою з лампою ДКсТ-10000.

Захист від ураження електрострумом здійснюється за допомогою заземлення усіх електроприймачів. Усі механізми з електроприводом, а також ТП і РУ укомплектовані всіма необхідними діелектричними захисними засобами.

У кар'єрах ізоляція мереж $U=0,4$ кВ, контролюється УАКИ мереж $U=6$ кВ і струмового реле РТЗ-50.

Опір заземлюючих пристроїв гірського цеху перевіряється щомісяця приладом М-416 із заповненням спеціального журналу.

Перевірка часу спрацювання пристроїв автоматичного контролю ізоляції проводиться один раз у шість місяців електричним секундоміром з оформленням протоколів.

Вищенаведені перевірки проводяться електротехнічним персоналом ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА».

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Періодичну перевірку й налагодження високовольтного захисту на заводі проводять спеціалізовані організації з оформленням технічного звіту.

2.8. Водовідвід

Враховуючи рельєф місцевості, для захисту від ймовірного підтоплення кар'єру поверхневими водами з північної та східної сторін кар'єру споруджується запобіжний вал.

Згідно проекту розробки кар'єру "Північний" на горизонті +160 біля південного борту знаходиться зумпф, де встановлено два насоси Д-320 із продуктивністю $Q=320 \text{ м}^3/\text{год}$ й напором $H=50\text{м}$. Накопичення води в кар'єрі, в основному, за рахунок підземних вод. Для здійснення відведення води з кар'єра у південній його частині, на горизонті +75 м облаштований зумпф, де встановлено два насоси ЦНС – 300-180 із продуктивністю $300 \text{ м}^3/\text{год}$ і напором $H=180 \text{ м}$.

Напірний трубопровід прокладений по південному борту кар'єра, під транспортними бермами та піднято до поверхні. Вода з трубопроводу потрапляє до канами, що веде до ставка-відстійника для відстоювання.

Згідно результатів лабораторних досліджень, відкачувана з зумпфа кар'єру вода не вміщує шкідливих та отруйних речовин.

Вода, очищена до норм, визначених в умовах скиду, після ставків-відстійників, самопливом скидається у струмок Гнилуша.

2.9. Рекультивация земель

Рекультивация земель, порушених гірничими роботами проводиться відповідно до вимог «Гірничого закону України», «Кодексу України про надра», «Земельного кодексу України», Закону України «Про охорону земель», ГОСТів та інших нормативних документів щодо проектування рекультивации земель.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пухкі та скельні розкривні породи з «Північної» ділянки Коростенського (Могилянського) родовища перевозяться автомобільним транспортом існуючими дорогами у вироблений простір кар'єру ділянки «Південний».

Рекультивація порушених земель здійснюється в два наступних етапи: гірничо-технічна і біологічна.

Гірничо-технічна рекультивація полягає в виположуванні порушеної ділянки поверхні до проектних значень і нанесенні ґрунтового родючого шару (землювання). Біологічна рекультивація полягає в поліпшенні біохімічних властивостей родючого шару.

Ґрунтово-рослинний шар з відвалів повністю буде використаний при рекультивації, а поверхня під ним планується.

Рекультивація порушених земель на ділянці «Південний» проводиться згідно затвердженого спеціального проекту.

У зв'язку з відсутністю відпрацьованих площ, рекультивація на ділянці «Північний» в 2025 році не планується.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ТА МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

Могилянське родовище гранітів знаходиться в Коростенському районі Житомирської області України, на лівому березі річки Уж з географічними координатами 55°55" північної широти та 28°23" східної довготи. Родовище розділене на дві ділянки струмком Гнилуша:

Ділянка «Південна» розташована на лівому березі струмка, має ширину 0,6 км і довжину 0,72 км, що становить площу близько 0,43 км².

Ділянка «Північна» розташована на правому березі струмка, має ширину 0,6 км і довжину 1,1 км, що становить площу близько 0,66 км².

Структура маркшейдерської служби

Маркшейдерська служба на гранітному кар'єрі має чітку організаційну структуру, що забезпечує належне виконання всіх необхідних робіт. До складу маркшейдерської служби входять:

Головний маркшейдер - керівник служби, який підпорядковується безпосередньо технічному директору або головному інженеру підприємства. Головний маркшейдер відповідає за загальне керівництво службою, контроль якості робіт, взаємодію з державними органами та розробку стратегії маркшейдерського забезпечення.

Дільничні маркшейдери - відповідальні за конкретні ділянки родовища («Південна» та «Північна»). Вони проводять поточні зйомки, розмічування, нівелювання та інші польові роботи.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Геодезичне та маркшейдерське забезпечення підприємства	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Коритна К. А.				н		
Кер.розд.		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ГГ-29		
Керівник		Шлапак В.О.						
Н. Контр.		Криворучко А. О.						
Зав.каф.		Шлапак В.О.						

Техніки-маркшейдери - допомагають у виконанні польових вимірювань, обробці даних та веденні документації.

Робітники-сигналісти - допоміжний персонал, який бере участь у проведенні вимірювальних робіт.

Матеріально-технічне забезпечення служби

Для ефективного виконання своїх обов'язків маркшейдерська служба кар'єру оснащена сучасним обладнанням:

Геодезичні прилади: електронні тахеометри для високоточних вимірювань Цифрові нівеліри з компенсаторами GPS/GNSS приймачі для встановлення точних координат Теодоліти, які регулярно проходять метрологічну перевірку у ліцензованих організаціях

Комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення: Спеціалізовані комп'ютери з потужними графічними можливостями Програмне забезпечення для обробки маркшейдерських даних (AutoCAD з спеціалізованими модулями) Системи автоматизованого проектування гірничих робіт Програми для розрахунку об'ємів гірничих робіт та ведення баз даних

Засоби зв'язку та передачі даних: Рації для оперативного зв'язку під час польових робіт Захищені канали передачі маркшейдерських даних

Службові приміщення: Маркшейдерське бюро з робочими місцями Сховище для документації з вогнетривким сейфом Приміщення для зберігання та обслуговування обладнання

Функції та завдання маркшейдерської служби

Основні завдання маркшейдерської служби на гранітному кар'єрі включають:

- геодезичне забезпечення: Створення та підтримка маркшейдерської опорної мережі Розвиток знімальних мереж на території кар'єру Координування пунктів спостереження Виконання періодичних тахеометричних зйомок;
- маркшейдерський супровід гірничих робіт: Розмічування меж гірничих робіт на місцевості Визначення положення свердловин для буропідричних робіт Контроль за дотриманням проектних параметрів уступів,

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бортів кар'єру та берм Забезпечення правильного напрямку розвитку гірничих робіт;

- облік видобутку та втрат корисних копалин: Визначення об'ємів видобутку граніту методами маркшейдерських замірів Розрахунок об'ємів розкривних порід Контроль за раціональним використанням надр Ведення обліку стану запасів граніту;

- контроль за деформаційними процесами: Спостереження за стійкістю бортів кар'єру та відвалів Організація спостережних станцій для моніторингу зсувних явищ Прогнозування можливих деформацій.

Документаційне забезпечення: Ведення маркшейдерської документації (плани, розрізи, журнали) Складання звітності про стан гірничих робіт Розрахунок та підготовка даних для звітів з руху запасів Складання планів розвитку гірничих робіт

Організація маркшейдерських робіт

Маркшейдерські роботи на підприємстві організовуються відповідно до інструкцій з виконання маркшейдерських робіт та включають:

- планування робіт: Складання щомісячних, квартальних та річних планів маркшейдерських робіт Координація з планами розвитку гірничих робіт Визначення пріоритетних напрямків робіт;

- виконання польових вимірювань: Щомісячна зйомка для визначення об'ємів видобутку Щоквартальні зйомки всього кар'єру для оновлення планів Постійний моніторинг критичних ділянок (високі борти, зони підвищеної тріщинуватості) Закріплення маркшейдерських пунктів на місцевості згідно з інструкціями;

- камеральна обробка даних: Обчислення координат та висот пунктів Побудова планів, профілів та розрізів Розрахунок об'ємів гірничих робіт Оцінка точності виконаних вимірювань

- періодичність основних робіт: Поповнення маркшейдерських планів – щомісяця. Маркшейдерські заміри для обліку об'ємів видобутку – щомісяця.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контроль параметрів бортів кар'єру – щоквартально. Інструментальні спостереження за деформаціями – згідно з графіком спостережень. Перевірка та повірка інструментів – згідно з регламентом метрологічної служби.

3.2.Маркшейдерська опорна і зйомочна мережі

Опорна мережа

Опорна маркшейдерська мережа створена полігонометрією II-го розряду. Пункти закріплені постійними знаками. Закладено 31 пункт на поверхні.

Опорна маркшейдерська мережа створена полігонометрією II-го розряду. Пункти мережі закріплені постійними знаками, що забезпечують їхню довготривалу збереженість та точність визначення координат. Загалом на поверхні закладено 31 пункт, кожен з яких пройшов ретельну перевірку на відповідність вимогам точності.

Для створення опорної мережі використовувалися сучасні геодезичні інструменти, що дозволяють досягти високої точності вимірювань. Кожен пункт мережі має унікальний ідентифікатор та прив'язується до державної геодезичної мережі для забезпечення єдності координатної системи.

Маркшейдерська опорна мережа є основою для всіх подальших зйомок і вимірювань у кар'єрі, забезпечуючи точність і надійність даних. Вона дозволяє проводити детальні зйомки на різних горизонтах кар'єру та забезпечує необхідну точність визначення положення окремих об'єктів.

Зйомочна мережа

Пункти зйомочної основи в кар'єрі існують з 1994 року. Планове положення цих пунктів визначене з похибкою не більше 0,2 м, а висотне з похибкою $\pm 0,1$ м по відношенню до пунктів опорної маркшейдерської мережі.

Планове положення пунктів зйомочної основи на кар'єрі визначають прямою або зворотною засічками. Пункти робочої маркшейдерської основи на місцевості закріплюються постійними центрами. Найбільш поширені конструкції центрів приведені на рис. 3.1.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

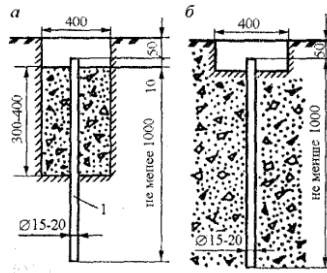


Рис.3.1. Типи центрів пунктів зйомочної мережі

1 - металевий стержень, труба або бурова штанга від перфоратора; 2 - металевий костиль або клин, 3 - дерев'яний кілок;

При виборі способу створення зйомочної мережі враховувалися наступні вимоги:

- необхідна точність визначення положення окремих пунктів зйомочної мережі відносно опорних пунктів на всіх без виключення ділянках і горизонтах кар'єра. Цей критерій забезпечувався шляхом застосування геодезичних інструментів високої точності та детального аналізу отриманих даних.

- зручність користування опорними пунктами і пунктами зйомочної мережі при проведенні детальної маркшейдерської зйомки в кар'єрі. Для цього пункти розміщувалися на таких місцях, які забезпечують легкий доступ і мінімізують можливість їх пошкодження під час видобувних робіт.

- необхідна продуктивність і простота польових і обчислюваних робіт. Це досягалося за рахунок використання сучасних методів обробки даних та автоматизації процесів вимірювань.

- по можливості більш тривале збереження пунктів зйомочної основи. Для цього пункти закріплювалися постійними центрами з використанням довговічних матеріалів, таких як металеві стержні, труби або бурові штанги.

Зйомочна мережа розвивалась на основі маркшейдерської мережі опорних пунктів в єдиній умовній системі координат (X, Y, Z), яка прийнята на даному гірничому підприємстві. Це забезпечувало узгодженість і точність всіх наступних вимірювань і робіт. Кожен опорний пункт був ретельно закріплений і позначений на місцевості, щоб уникнути зрушень чи руйнувань під час видобувних робіт. Важливо було забезпечити стабільність і довговічність

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

опорних пунктів, використовуючи матеріали, стійкі до впливу природних і техногенних факторів.

Висотні позначки пунктів зйомочної основи з потрібною точністю визначались від постійних реперів геометричним та технічним нівелюванням. Для цього використовувалися високоточні нівеліри і інші геодезичні інструменти, що дозволяли отримати результати з мінімальною похибкою. В процесі нівелювання враховувалися зміни в рельєфі місцевості, сезонні коливання ґрунту та інші фактори, що могли вплинути на точність визначення висотних позначок. Це дозволяло забезпечити високу якість даних для подальшого використання в маркшейдерських роботах.

Враховуючи малу ширину робочих площадок розкривних і видобувних уступів, застосовується спосіб побудови зйомочної основи у вигляді вставок окремих пунктів в опорну мережу прямими засічками (рис.3.2).

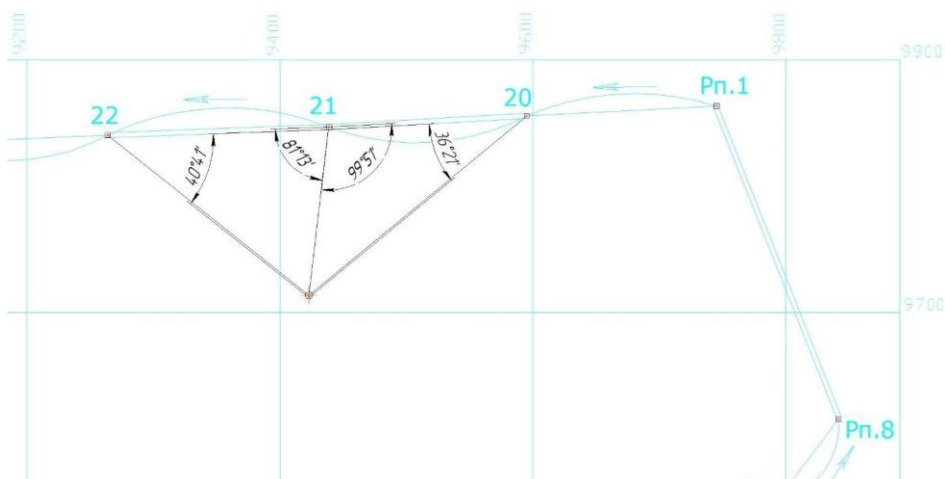


Рис. 3.2. Схема побудови зйомочної мережі

3.3 Маркшейдерських роботи на підприємстві

Маркшейдерських роботи для кожної з цих ключових операцій. Кожна з них має свої унікальні особливості та вимагає різних підходів до маркшейдерського забезпечення.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Видобувні роботи

Маркшейдерське забезпечення видобувних робіт є основою ефективного та безпечного функціонування кар'єру. Головне завдання маркшейдера на цьому етапі - забезпечити точне дотримання проектних параметрів видобутку та контроль за якісними характеристиками породи.

Перш за все, маркшейдер здійснює детальну розмітку робочих уступів. Це включає визначення точних контурів видобувних блоків, встановлення реперних знаків, що позначають межі робочих майданчиків. Кожен уступ має чітко визначену висоту, ширину берми та кут укосу, які маркшейдер контролює протягом всього процесу відпрацювання. Важливо розуміти, що навіть незначні відхилення від проектних параметрів можуть призвести до порушення стійкості борту або до втрати частини корисних копалин.

Під час безпосередньо видобувних робіт маркшейдер ведає постійний контроль за просуванням фронту робіт. Він регулярно знімає поточний стан забою, фіксує обсяги виїмки породи, контролює дотримання проектної послідовності відпрацювання блоків. Це дозволяє вчасно коригувати плани робіт та попереджати можливі ускладнення.

Особливо важливим аспектом є контроль якості видобутої породи. Маркшейдер веде геологічну документацію забоїв, фіксує зміни в структурі та якості породи, що допомагає технологам оптимізувати процеси подальшої переробки. Він також контролює змішування різних сортів породи, щоб забезпечити отримання щебеню з необхідними характеристиками.

Буро-підривні роботи

Маркшейдерське забезпечення буро-підривних робіт вимагає найвищої точності, оскільки від правильності розрахунків залежить не тільки ефективність подрібнення породи, а й безпека всього кар'єру. Цей процес можна порівняти з хірургічною операцією, де кожен міліметр має значення.

Спочатку маркшейдер розробляє детальну схему розташування свердловин. Він розраховує оптимальні відстані між свердловинами, їх глибину та напрямок, враховуючи геологічні особливості породи, необхідний ступінь

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подрібнення та вплив на оточуючі структури. Кожна свердловина має свої координати, які маркшейдер виносить на місцевість з міліметровою точністю.

Під час бурових робіт маркшейдер контролює дотримання проектних параметрів кожної свердловини. Він перевіряє їх розташування, глибину, кут нахилу та відповідність проектним даним. Особливу увагу приділяють контролю якості буріння - свердловини повинні мати правильний діаметр по всій довжині та бути очищеними від шламу.

Перед проведенням підривних робіт маркшейдер здійснює остаточну перевірку готовності блоку до підривання. Він контролює правильність розташування зарядів, перевіряє схему підривання, встановлює межі небезпечної зони. Після підриву маркшейдер оцінює якість подрібнення породи та ефективність підривання, що дозволяє удосконалювати методи для наступних блоків.

Транспортні операції

Транспортна система кар'єру - це артерії, по яких рухається вся видобута порода. Маркшейдерське забезпечення транспортних операцій спрямоване на створення та підтримання безпечної і ефективної мережі доріг.

Проектування кар'єрних доріг починається з детального вивчення рельєфу та планування оптимальних маршрутів. Маркшейдер розраховує поздовжні профілі доріг, визначає необхідні ухили для ефективної роботи транспорту, проектує радіуси поворотів з урахуванням габаритів великогабаритних автосамоскидів. Кожна дорога має відповідати суворим технічним вимогам - ширина проїжджої частини повинна забезпечувати безпечний розїзд транспорту, а ухили не перевищувати допустимі норми для конкретного типу обладнання.

Під час будівництва доріг маркшейдер здійснює постійний контроль за дотриманням проектних параметрів. Він контролює процес планування дорожнього полотна, перевіряє товщину та якість дорожнього покриття, встановлює дорожні знаки та елементи безпеки. Особливу увагу приділяють дренажним системам - правильно спроектовані кювети та водовідвідні канали запобігають розмиву доріг під час дощів.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Експлуатаційний контроль доріг включає регулярні обстеження стану покриття, моніторинг деформацій, контроль за роботою дренажних систем. Маркшейдер веде паспорти доріг, де фіксує всі зміни їх стану та планує необхідні ремонтні роботи. Це дозволяє підтримувати транспортну систему в робочому стані та попереджати аварійні ситуації.

Контроль стійкості бортів та укосів

Контроль стійкості бортів та укосів є найбільш відповідальною частиною роботи маркшейдера, оскільки від цього безпосередньо залежить безпека людей та збереження обладнання. Цю роботу можна порівняти з роботою лікаря, який постійно відстежує стан пацієнта та вчасно реагує на найменші зміни.

Система спостережень за стійкістю бортів будується на встановленні мережі реперних точок по всьому периметру кар'єру. Ці точки розташовуються як на бермах уступів, так і на загальному борту кар'єру. Маркшейдер регулярно, зазвичай щоденно або щотижнево залежно від геологічних умов, виконує високоточні заміри положення цих точок. Навіть зміщення на кілька міліметрів може сигналізувати про початок небезпечних деформаційних процесів.

Візуальні спостереження є не менш важливими за інструментальні заміри. Маркшейдер регулярно оглядає борти кар'єру, виявляючи появу нових тріщин, відшарувань, осипів породи. Він фіксує всі зміни в спеціальному журналі спостережень, фотографує проблемні ділянки та складає схеми розвитку деформацій. Особливу увагу приділяють ділянкам з підвищеною тріщинуватістю, зонам виходу підземних вод, місцям концентрації напружень.

Аналіз отриманих даних дозволяє маркшейдеру прогнозувати розвиток деформаційних процесів та вчасно вживати запобіжних заходів. При виявленні критичних деформацій він негайно повідомляє керівництво кар'єру та може рекомендувати припинення робіт на небезпечній ділянці, зміну параметрів укосів або проведення берегоукріплювальних робіт.

Розуміння цих процесів допомагає усвідомити, що маркшейдерські роботи на кар'єрі - це комплексна система забезпечення безпечного та ефективного

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

видобутку, де кожна операція взаємопов'язана з іншими та вимагає високої професійної кваліфікації спеціаліста.

3.4 Маркшейдерська гірнича графічна документація

Одне з головних завдань маркшейдера ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА» – ведення технічної документації. Сюди входять журнали обчислень трикутників, довжин сторін полігонометрії, координат, висотного знімального обґрунтування тощо. Обчислення координат тріангуляції, полігонометрії, нівелювання, опорних пунктів здійснюються в установленій системі координат і висот. Журнали мають стандартні розміри 203x288 мм, кожен отримує номер. Остання сторінка журналу містить загальну кількість сторінок і підпис головного маркшейдера.

Перелік графічної документації за зйомками поверхні для гірничих підприємств наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 4.2.

Перелік графічної документації

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

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Графічна документація включає всі креслярські матеріали в маркшейдерському відділі, такі як розрізи, плани та проекції. Основні плани та проекції, складені за результатами зйомок, служать базою для всіх інших маркшейдерських документів. Вони є важливими технічними та юридичними документами.

3.5. Удосконалення маркшейдерського забезпечення видобування щебеневої сировини в умовах ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА»

З метою підвищення ефективності маркшейдерського забезпечення процесу видобування щебеневої сировини в умовах ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА» у кваліфікаційній роботі пропонується впровадження фотограмметричних методів збору та обробки даних. Зокрема, доцільно використовувати програмний комплекс **K-MINE**, розроблений українською компанією. Даний програмний продукт має спеціалізований модуль **K-Granules**, призначений для автоматизованого визначення гранулометричного складу підірваної гірничої маси.

Функціональні можливості модуля K-Granules

Модуль **K-Granules** виконує автоматизовану обробку цифрових фотографій, отриманих у кар'єрі після вибуху, з метою:

- ідентифікації контурів уламків гірської маси;
- розрахунку їхніх геометричних параметрів;
- побудови гранулометричної кривої;
- оцінки відсоткового вмісту негабаритного матеріалу.

Для виконання аналізу проводиться фотозйомка вибою після вибуху. Зйомка здійснюється з використанням цифрового фотоапарата з урахуванням перспективних спотворень. У зоні розвалу встановлюються дві масштабні лінійки, які служать орієнтирами для просторової калібровки знімка (рис. 3.3). Це дозволяє програмі точно інтерпретувати реальні розміри об'єктів на плоскому зображенні.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 3.3. Знімок розвалу гірської породи

Обробка зображень

Після імпорту знімків у програмне середовище K-Granules виконується автоматичне накладання кольорових фільтрів для покращення видимості меж між уламками (рис. 3.4). Далі запускається алгоритм розпізнавання контурів фрагментів гірської маси (рис. 3.5), який виконує класифікацію та вимірювання розмірів кожного елемента.

Для обробки використовується фотопланіметричний метод, що полягає у накладанні паралельних ліній по всій висоті зображення з фіксованим кроком (у пікселях). Кожна лінія має власний масштабний коефіцієнт, що враховує перспективу — віддаленість відповідної частини зображення від точки зйомки. Одиницею виміру масштабного коефіцієнта є мм/піксель, що дозволяє точно визначити дійсну довжину фрагментів у міліметрах з урахуванням перспективних спотворень.

Такий підхід є особливо ефективним при зйомці розвалів на уступах кар'єру, де перспектива суттєво впливає на точність вимірювань.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

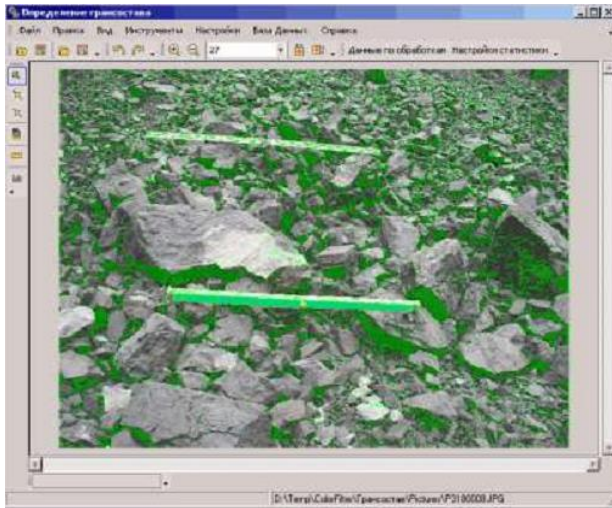


Рис 3.4. Зображення з накладанням фільтрів

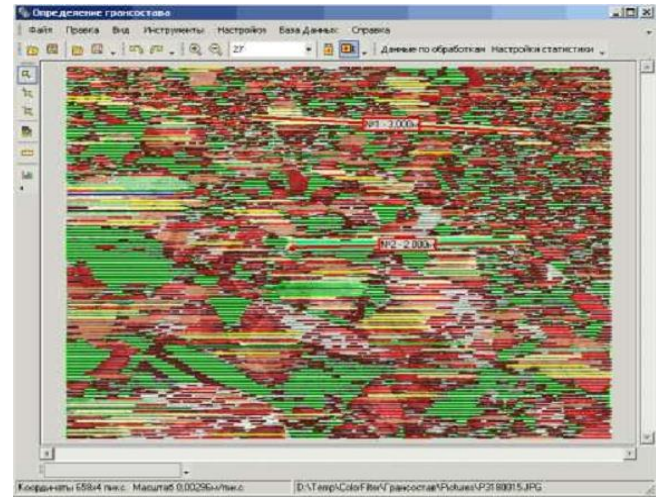


Рис 3.5 Розпізнавання зображення

Обробка проводиться з використанням фотопланіметричного методу. Суть методу заключається в проведенні по всій висоті знімка паралельних ліній з заданим кроком (в пікселях зображення).

Для кожної лінії визначається масштабний коефіцієнт, визначаючих перспективу віддалення зображення від точки вигляду. Одиниці вимірів масштабних коефіцієнтів мм/піксель. Таким чином існує можливість визначення реальної довжини кожного розпізнаного сегмента зображення (шматка) мм з врахуванням його віддаленості від точки вигляду. Даний метод досить точно визначає вид перспективи для знімків підірваної гірничої маси на відкосах уступів.

Звіти та аналітика

На основі розпізнаних зображень програма формує гранулометричні звіти, які включають статистичну інформацію про розподіл уламків за розмірами, зокрема:

- середній, мінімальний і максимальний розміри фрагментів;
- відсоткове співвідношення фракцій;
- частку негабаритної маси (рис. 3.6).

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

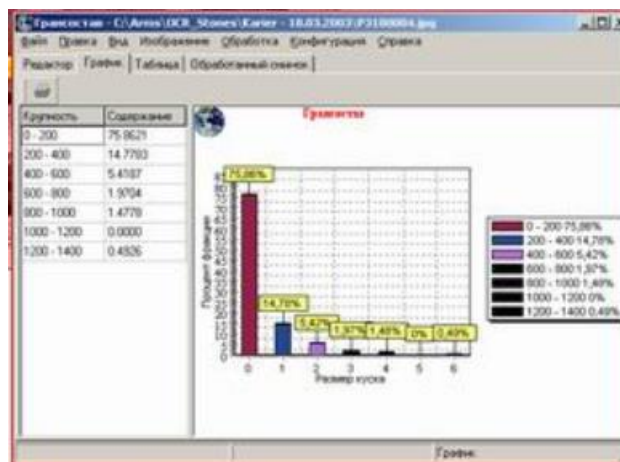


Рис. 3.6 Звіт гранулометричного складу гірничої маси

Даний метод визначення відсоткового виходу негабариту через програму K-MINE є дуже ефективним і простим. Маркшейдеру не потрібно проводити ніяких вимірювань на розвалі гірничої маси, лише сфотографувати її. Програмне забезпечення повністю автоматизоване і не вимагає ніяких поглиблених знань комп'ютера. Після проведених практичних досліджень порівнюючи цей метод з зважуванням ми можемо оцінити точність визначення негабариту як дуже високу (похибка не більше 5...7%).

Переваги впровадження

Запропонований метод дозволяє суттєво спростити роботу маркшейдера. Замість трудомісткого ручного вимірювання параметрів уламків у полі, достатньо лише зробити кілька якісних знімків. Подальшу обробку та аналіз виконує програма автоматично. При цьому забезпечується висока точність результатів — **похибка при визначенні частки негабариту становить не більше 5–7%**, що підтверджується практичними дослідженнями та порівнянням з традиційним методом зважування.

Впровадження модуля K-Granules у виробничу практику ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА» дозволить оптимізувати процес контролю якості дроблення гірської маси, підвищити точність маркшейдерських спостережень, зменшити витрати часу та зусиль, а також сприяти впровадженню сучасних цифрових технологій у гірничу галузь.

					КМ.ДР25.15.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Аналіз умов праці

Заходи по забезпеченню безпеки гірничих робіт

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» (ст. 13), відповідальність за стан техніки безпеки та охорони праці на підприємстві покладається на власника підприємства. Власник зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі та на робочих місцях умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці.

1. З метою виконання цих зобов'язань, підприємство забезпечує функціонування системи управління охороною праці шляхом:

2. створення відповідних служб і призначення посадових осіб, які займаються вирішенням конкретних питань охорони праці, затвердження інструкцій щодо їх обов'язків, прав і відповідальності за виконання покладених на них функцій;

3. розроблення колективного договору за участю сторін і реалізації комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів і покращення існуючого рівня охорони праці;

4. забезпечення виконання необхідних заходів відповідно до змінених обставин;

5. впровадження прогресивних технологій, досягнень науки і техніки, засобів механізації та автоматизації виробництва, вимог ергономіки, передового досвіду у сфері охорони праці тощо;

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Коритна К. А.				н		
Кер.розд.		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ГГ-29		
Керівник		Шлапак В.О.						
Н. Контр.		Криворучко А. О.						
Зав.каф.		Шлапак В.О.						

6. усунення причин, що спричиняють нещасні випадки та професійні захворювання, і виконання профілактичних заходів, визначених комісіями за результатами розслідування;

7. організація лабораторних досліджень умов праці, оцінок технічного стану виробничого обладнання та приладів, атестацій робочих місць щодо відповідності нормативно-правовим актам з охорони праці, та у строки, встановлені законодавством, здійснення заходів для усунення небезпечних і шкідливих факторів для здоров'я;

8. розроблення та затвердження положень, інструкцій та інших нормативних актів з охорони праці, які діють в межах підприємства і встановлюють правила виконання робіт та поведінки працівників на території підприємства, в виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до державних міжгалузевих та галузевих нормативних актів з охорони праці, а також забезпечення працівників безкоштовними нормативними актами з охорони праці;

9. постійний контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, обладнанням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог охорони праці;

10. організація пропаганди безпечних методів праці та співпраця з працівниками у питаннях охорони праці;

11. організація негайної допомоги постраждалим.

На підприємстві згідно з Законом України «Про охорону праці» має бути організована служба охорони праці. Безпека гірничих робіт регулюється відповідними правилами, положеннями та інструкціями. Контроль за їх дотриманням покладається на керівництво. Керівники повинні пройти навчання з охорони праці.

Гірничі роботи та обладнання віднесені до робіт підвищеної небезпеки, тому потрібен дозвіл на виконання таких робіт. Порядок перевезення людей і вантажів регулюють «Правила дорожнього руху». Заборонено давати завдання

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

без безпечних умов праці або починати роботи, призупинені органами нагляду. Роботи на кар'єрі проводяться згідно з нарядною системою, з укладанням щорічного колективного договору.

Безпека праці забезпечується попереднім навчанням нових працівників, спеціальним інструктажем при зміні робіт та проведенням повторних інструктажів двічі на рік. До керування машинами допускаються особи зі спеціальним навчанням і посвідченням. Машини мають бути у справному стані, оснащені сигнальними пристроями, гальмами, огороженням рухомих частин, протипожежними засобами, освітленням, інструментами та вимірювальною апаратурою.

Заходи по охороні праці при проведенні вибухових робіт

1. Ділянки з пробуреними свердловинами (обурені блоки) повинні бути огорожені зі всіх сторін для запобігання доступу на блок натягнутим дротом з прапорцями або виразними стрічками тканини, або перекриті валом із гірничої маси.
2. Буровий верстат має бути встановлений на рівній ділянці так, щоб гусениці верстата знаходились не ближче 2 м від верхньої бровки уступу та були перпендикулярні їй. При зачищенні ділянки вздовж верхньої бровки уступу влаштовується насипний вал із гірничої маси.
3. Якщо свердловини розташовані від нижньої бровки вищележачого уступу на відстані менше $\frac{2}{3}$ його висоти, необхідно дотримуватися "Заходів по забезпеченню безпеки робіт при розробці уступів підвищеної висоти".
4. Горловини свердловин у радіусі 0,7 м повинні бути очищені від кусків гірничої породи і бурового дріб'язку.
5. Проїзди між рядами свердловин і під'їзди до блоку повинні бути сплановані. На блоках має бути місце для розвороту технологічного транспорту, який використовується при підготовці до вибухових робіт.
6. Ділянки уступу, де розташовані забурені свердловини, готові до заряджання, повинні бути очищені від зайвих предметів і обладнання.

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Постові будки на блоках повинні встановлюватись за межами 20 м забороненої зони блоку.

8. Пробки, які утворились в свердловині із ВР групи "Д", можна ліквідувати дерев'яною жердиною – забійником.

9. Установка і закріплення електродетонаторів повинна виключати їх падіння у свердловини.

10. Під час заряджання і влаштування забійки свердловин не допускається наїзд на детонуючий шнур і горловину свердловин. Зарядна машина повинна розташовуватися так, щоб її колеса знаходились не ближче 3 м від верхньої бровки уступу. Якщо механізоване заряджання свердловин або забійки неможливе, ці операції виконуються вручну, а люди повинні знаходитися поза призмою зрушення.

11. Заборонена зона повинна огорожуватись прапорцями і попереджувальними таблицями.

12. Не допускається прохід в заборонену зону блоку осіб, не пов'язаних з підготовкою масового вибуху або його контролем.

13. Виконання технологічних операцій і робіт проводиться за командою відповідального керівника масового вибуху і осіб технічного контролю.

14. Всі роботи повинні проводитись у спецодязі, засобах індивідуального захисту, справним інструментом.

15. Не допускається перевитрата вибухових матеріалів понад кількість, визначену проектом масового вибуху.

16. Вибухові матеріали забороняється кидати, кантувати та ударяти по них.

17. Розрахунок безпечних відстаней при вибухових роботах проводиться згідно з НПАОП 0.00-5.41-14 і ДСТУ 7116:2009. Допускається диференційований підхід до вибору сейсмобезпечних параметрів вибухових робіт з урахуванням взаємного розміщення об'єктів, що захищаються, горизонту підривання і розподіл коефіцієнтів інтенсивності коливань. Це дозволяє безпечніше проводити вибухи і зняти обмеження їх параметрів при підриванні на глибоких горизонтах.

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18. При проведенні буровибухових робіт, не зазначених у цьому проекті (нарізання нового горизонту тощо), підприємство розробляє окремий проект, який затверджує головний інженер підприємства, погоджує з замовником і вводить у проект масового вибуху.

4.2 Охорона навколишнього природного середовища

Гірничі роботи при розробці ділянки можуть здійснювати негативний вплив на навколишнє природне середовище. До таких впливів належать:

- під час завершення робіт земельна ділянка тимчасово виводиться з експлуатації;
- природний рельєф денної поверхні порушується, утворюючи виїмку;
- у місцях навантаження гірничої маси, на кар'єрних автодорогах під час перевезення корисної копалини, розкривних порід, а також при підривних роботах виникає пилоутворення;
- механізми та підривні роботи є джерелом шуму;
- при вибухах на кар'єрі відбуваються залпові викиди пилу та газів;
- під час роботи механізмів із двигунами внутрішнього згоряння виділяються токсичні гази.

Умови експлуатації ділянки є сприятливими для відкритого способу розробки. Робочим проектом розробки та рекультивації передбачено повну механізацію земляних робіт, заходи зі зменшення втрат корисної копалини з повним її використанням, рекультивацію виробленого простору, прилеглих площ та зовнішніх відвалів розкривних порід, застосування сучасного обладнання на добувних та розкривних роботах, оснащеного системами пиловловлення, заходи зі зменшення пиловиділення з поверхні доріг, забоїв та відвалів.

Оцінки екологічних, соціальних і економічних наслідків проводяться з метою запобігання деградації навколишнього середовища, відновлення

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порушених природних систем, забезпечення еколого-економічної збалансованості майбутнього господарського розвитку, створення сприятливих умов для життя людей, розробки заходів, які знижують рівень екологічної небезпеки наміченої діяльності.

У зв'язку з розробкою в кар'єрі стійких нетоксичних порід аварійні ситуації малоймовірні. Зсувів не спостерігається і не очікується. При виконанні зазначених заходів з охорони повітряного та водного басейнів, дотриманні правил безпеки, охорони надр та інших нормативних документів, рекультивації земель, забезпечується мінімальний вплив гірничих робіт на навколишнє середовище, запобігає деградації середовища, забезпечується екологічно безпечна господарська діяльність кар'єру, не порушуються перспективи соціально-екологічного розвитку регіону, виключається загроза для життя та здоров'я населення.

Для контролю за станом повітря на кар'єрі щокварталу здійснюється відбір проб для аналізу повітря на вміст шкідливих газів та пилу відповідно до "інструкції по визначенню запиленості та загазованості повітря кар'єрів".

Для контролю за станом вихлопних газів, що виділяються під час роботи кар'єрних машин з двигунами внутрішнього згоряння, щомісяця проводиться забір проб газу та їх аналіз, а також регулювання двигунів для зниження виділення шкідливих газів.

Для зменшення забруднення атмосферного повітря шкідливими газами, що виділяються під час роботи машин та механізмів з двигунами внутрішнього згоряння, передбачено встановлення на вітчизняних машинах і механізмах нейтралізаторів вихлопних газів. Застосування нейтралізаторів зменшує вміст шкідливих компонентів у відпрацьованих газах до нормативних меж. Всі закордонні машини та механізми оснащені спеціальними установками для пилоловлення та газоочищення.

Для запобігання пилоутворенню на кар'єрі та на кар'єрних автодорогах передбачено в літній час зволоження кар'єрних та під'їзних доріг, забоїв.

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обмін повітря в кар'єрі забезпечується завдяки його невеликій глибині та природній циркуляції між виїмкою та атмосферою.

При дотриманні зазначених заходів концентрація шкідливих речовин і газів у повітрі на межі санітарної зони та на робочих місцях не перевищить допустимі значення. За цими вимогами визначено, що повітря робочої зони повинно містити 20% кисню і не більше 0,5% вуглекислого газу, а вміст шкідливих газів та речовин не повинен перевищувати такі величини:

- оксиди азоту: не більше 0.0001% або 5 мг/м³;
- окис вуглецю: не більше 0.0017% або 20 мг/м³;
- сірчистий газ: не більше 0.00086% або 10 мг/м³;
- вуглеводень: не більше 0.00009% або 0,2 мг/м³.

Для контролю за станом повітря на кар'єрі щокварталу здійснюється відбір проб для аналізу повітря на вміст шкідливих газів та пилу відповідно до "інструкції по визначенню запиленості та загазованості повітря кар'єрів".

Відпрацьоване родовище планується рекультивувати під водоймище, інші площі — під чагарники. При розробці кар'єру не виділяються токсичні речовини, які могли б негативно впливати на землі, розташовані навколо кар'єру.

4.3. Охорона надр

Основні законодавчі вимоги

В Україні заходи з охорони надр регулюються Кодексом України про надра, Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища", Гірничим законом України та іншими нормативно-правовими актами. Видобування щебеню як корисної копалини підпадає під ці законодавчі норми.

Основні вимоги в галузі охорони надр

Відповідно до законодавства України, основними вимогами в галузі охорони надр при видобуванні щебеню є:

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр та додержання встановленого законодавством порядку надання надр у користування;
- раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин та наявних у них компонентів;
- недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин, гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються чи законсервовані, а також підземних споруд;
- запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин і додержання встановленого законодавством порядку використання цих площ для інших цілей;
- запобігання забрудненню надр при підземному зберіганні нафти, газу та інших речовин і матеріалів, захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скиданні стічних вод.

Технологічні заходи при видобуванні щебеню

При видобуванні щебеню застосовуються такі заходи з охорони надр:

- застосування раціональних, екологічно безпечних технологій видобування корисних копалин і вилучення наявних у них компонентів, що мають промислове значення;
- недопущення наднормативних втрат і погіршення якості корисних копалин, а також вибіркового відпрацювання багатих ділянок родовищ, що призводить до втрат запасів корисних копалин;
- здійснення дорозвідки родовищ корисних копалин та інших геологічних робіт, проведення маркшейдерських робіт, ведення технічної документації;
- організація літомоніторингу, системи спостережень в області інтересу діяльності людини;

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- складання проектів розробки корисних копалин з урахуванням максимально можливого вилучення сировини, що видобувається;
- запобігання забруднення підземних вод, порушення гідродинамічного режиму в процесі будівництва і розробки корисних копалин.

Екологічні вимоги при розробці кар'єрів для видобутку щебеню

Для розробки кар'єрів щебеню встановлюються особливі екологічні вимоги:

- отримання висновку з оцінки впливу на довкілля (ОВД) перед початком експлуатації кар'єру;
- недопущення забудови площ залягання корисних копалин без попереднього геологічного вивчення ділянок надр;
- дотримання вимог щодо радіаційно-гігієнічної оцінки, вмісту шкідливих домішок і сполук, а також стійкості структури щебеню проти всіх видів розпаду;
- контроль за забезпеченістю установлених стандартом значень показників якості щебеню за зерновим складом та вмістом пиловидних і глинистих часток;
- правильне проведення технології виробництва щебеню, яка передбачає видобуток сировини переважно із застосуванням буропідричних робіт у кар'єрі, транспортування, подрібнення, грохочення і, за необхідності, видалення надмірної кількості пилоподібних і глинистих частинок, промивання, зневоднення і складування.

Відповідальність за порушення законодавства про надра

За недотримання вимог щодо охорони надр передбачена відповідальність згідно із законодавством України:

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- порушення норм, правил і вимог щодо проведення робіт по геологічному вивченню надр;
- вибіркове вироблення багатих ділянок родовищ, що призводить до наднормативних втрат запасів корисних копалин;
- наднормативні втрати і погіршення якості корисних копалин при їх видобуванні;
- пошкодження родовищ корисних копалин, які виключають повністю або суттєво обмежують можливість їх подальшої експлуатації;
- порушення встановленого порядку забудови площ залягання корисних копалин;
- невиконання правил охорони надр та вимог щодо безпеки людей, майна і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами.

Контроль за дотриманням вимог охорони надр

Контроль за дотриманням законодавства про надра здійснюється такими органами:

- органом державного геологічного контролю – Державна служба геології та надр України (Держгеонадра);
- органом державного гірничого нагляду – Державна служба України з питань праці;
- центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику із здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання, відтворення і охорони природних ресурсів - Державна екологічна інспекція України (Держекоінспекція).

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, в Україні існує чітка система заходів з охорони надр при видобуванні щебеню, що включає законодавчі, технологічні, екологічні вимоги, а також механізми контролю та відповідальності за їх порушення.

					КМ.ДР25.15.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Штат працівників та розрахунок заробітної плати

При оформленні трудового договору підприємства та організації визначають для кожного працівника розмір тарифної ставки (посадового окладу), види доплат, компенсаційних і гарантійних виплат, передбачених чинним законодавством.

Відповідно до статті 1 Закону України «Про оплату праці» заробітна плата - це винагорода, визначена, як правило, у грошовому еквіваленті, що виплачується працівникові за трудовим договором власником або уповноваженою ним особою за виконану ним роботу. Заробітна плата поділяється на основну, додаткову, інші заохочувальні та компенсаційні виплати.

У недержавних товариствах та об'єднаннях оплата праці здійснюється відповідно до положень установчих документів, з дотриманням норм і гарантій оплати праці згідно з чинним законодавством.

Відповідно до Закону України «Про оплату праці» держава регулює оплату праці працівників підприємств усіх форм власності шляхом встановлення розміру мінімальної заробітної плати, інших державних норм і гарантій, прогресивного оподаткування доходів громадян.

Заробітна плата нараховується відповідно до режиму роботи підприємства, кількості працівників, які зараз працюють на підприємстві, та тарифної ставки кожного працівника за окремою професією.

					КМ.ДР25.15.05.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Коритна К. А.				н		7
Кер.розд.		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ГГ-29		
Керівник		Шлапак В.О.						
Н. Контр.		Криворучко А. О.						
Зав.каф.		Шлапак В.О.						

Річна продуктивність кар'єру становить:

- по корисній копалині – 1200 тис. м3/рік;
- по щебеневій сировині – 1500 тис. м3/рік.

Режим роботи кар'єру: в дві зміни тривалістю 7 годин – 241 день на рік.

На підприємстві працює 99 робітники.

Робітникам видається спецодяг і молоко за шкідливі умови праці. На підприємстві працює їдальня, обіди в якій відпускаються за рахунок заробітної плати працівників. Доставку робітників, що проживають за межами населеного пункту, здійснюють за рахунок підприємства ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА» власним автобусом підприємства.

Розрахунок заробітної плати виконується виходячи з режиму роботи і чисельності працюючих. Штатний розклад ІТП та службовців наведено в таблицях.

Визначення необхідних трудових ресурсів також, як і оцінка наявних ресурсів для виробництва, часто є дуже важливим питанням, оскільки керуючий або контролюючий персонал і кваліфікаційні робітники можуть бути вирішальним фактором для успіху виробничої програми. Багатообіцяюча і ретельно спланована програма виробництва легко може виявитися під загрозою через погане керування і неадекватну кваліфікацію і досвіду персоналу, що займають ключові позиції. З іншого боку, здійснення програми виробництва, яка володіє великим ступенем ризику і невизначеності, може виявитися успішним завдяки грамотному керуванню і кваліфікованій робочій силі.

Розрахунок фонду заробітної плати адміністративного та цехового персоналу представлені в таблиці 5.1.

					КМ.ДР25.15.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Штат виробничих робочих

Посада	Категорія	Чисельність	Місячна ставка, грн.	Річний фонд заробітної плати, тис. грн.
Управління				
Головний інженер	ІТП	2	13500	175,0
Енергетик	ІТП	3	14500	177,0
Головний бухгалтер	служб.	1	13500	160,0
Водій легкового автомобіля	робітник	2	12500	143,5
Разом:		8		805,8
Кар'єр				
Начальник кар'єру	ІТП	1	14000	170,0
Гірничий майстер	ІТП	2	13500	160,0
Геолог	ІТП	1	13500	160,0
Маркшейдер	ІТП	2	14000	165,0
Охорона	охор.	5	9000	105,0
Разом:		11		760,0
ВСЬОГО:		19,0		1565,8

Розрахунок фонду заробітної плати робітників

Професія	Розряд	Чисельність	Середньомісячна зарплата одного робітника, грн.	Річний фонд заробітної плати, тис. грн..
Гірник	2	8	13500	1277
Машиніст компресора	3	3	13000	315,5
Слюсар-ремонтник	4	3	13000	315,8
Машиніст екскаватора ЕКГ 5А	4	5	13500	479
Машиніст обладнання горизонтального та вертикального буріння	5	2	13500	326
Машиніст бурового станка Atlas Copco ROC L- 6H	5	8	13500	1610
Машиніст бульдозера ДЗ-170 на добувних роботах	5	2	13500	315
Машиніст крана	5	3	13500	478
Водій Белаз	2кл	4	13500	634
Машиніст водовідливної установки	3	2	13000	155
Водій ЗІЛ	2кл	2	13000	313,5
Різнороб	2	5	12500	634,3
Зварювальник	5	3	13000	155,6
РАЗОМ робітників		50		7008,5
РАЗОМ по кар'єру		69		8574,3

Загальний річний фонд заробітної плати з урахуванням 25 % премії становить:

$$\Phi_{\text{зп}} = 8052000 + 0.25 \times 2,736,000 = 10065000 \text{ грн}$$

Нарахування на заробітну плату становлять:

- Єдиний соціальний податок – 22 %;

Загальна сума нарахувань складе 22 %:

$$H_{\text{зп}} = 10065000 \cdot 0,22 = 2214300 \text{ грн}$$

Розрахунок змінної витрати ПММ на розкривних і видобувних роботах:

Бензин	кг	2304,0
Диз.пальне	кг	112728,4
Мастила	кг	1308,0
Обтиральні	кг	118,5
Шини	кг	5,8

Вартість необхідної кількості бензина, дизельного палива, мастила, обтиральні матеріали:

$$B_p = 2304 \cdot 17,5 + 112728 \cdot 17 + 1308 \cdot 54 + 118 \cdot 30 = 2,030,868 \text{ грн}$$

Загальна вартість витрат на ПММ становить 2030868 грн

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Розрахунок амортизаційних відрахувань виконано за встановленими нормами відповідно до певної групи основних фондів. Результати розрахунку наведені у табл.5.3.

					КМ.ДР25.15.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Група основних фондів		Квартал	Залишкова вартість, грн.	Норма амортизації	Сума амортизації за квартал, грн.	Накопичен а амортизації на кінець кварталу, грн.
Обладнання, що було в експлуатації	1	I	620 748	1,25%	7 759	7759
		II	612 989	1,25%	7 662	15 421
		III	605 326	1,25%	7 567	22 988
		IV	597 760	1,25%	7 472	30 460
	2	I	23 826	6,25%	1 489	1 489
		II	22 337	6,25%	1 396	2 885
		III	20 941	6,25%	1 309	4 194
		IV	19 632	6,25%	1 227	5 421
	3	I	183 914	3,75%	6 897	6 897
		II	177 017	3,75%	6 638	13 535
		III	170 379	3,75%	6 389	19 924
		IV	163 990	3,75%	6 150	26 074
	Всього за рік:				61 955	
Нове	3	I	2 525 000	6,00%	151 500	151 500
		II	2 373 500	6,00%	142 410	293 910
		III	2 231 090	6,00%	133 865	427 775
		IV	2 097 225	6,00%	125 833	553 609
	Всього за рік:				677 519	

Розрахунок вартості електроенергії

Витрати електроенергії по гірничому цеху становлять 943000 кВт.год.

Витрати електроенергії по ПСЗ становлять 4 кВт.год на одну тону щебеню і складуть:

$$BE = 340\,033 \cdot 4 = 1360132 \text{ кВт.год}$$

Витрати електроенергії на інші потреби становлять, в середньому, 17500кВт.год.

Загальні витрати електроенергії по підприємству складуть 2262635 кВт.год.

Вартість 1 кВт.год для підприємства на даний час становить 3,00 грн.

Загальна вартість електроенергії:

$$\text{VarE} = 2262635 \cdot 12,00 = 6787906 \text{ грн/рік}$$

Витрати на вибухові роботи

Розрахунок матеріалів для виконання робіт наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

Розрахунок вибухових матеріалів

Назва	од. вим.	Кількість	Ціна за одиницю	Сума, грн
Анемікс-70	т	160	3725	596070
Шашка Т-400	шт.	2160	4,86	10497
УНС-С-450-21	шт.	540	25,2	13 608
УНС-С-500-9	шт.	540	21,2	11 448
УНС-ПА-25-6	шт.	220	17,6	3 872
УНС-ПА-0-100	шт.	12	90,5	1 086
Електродетонатори	шт.	40000	3,13	125200
Провід детонаторний	м	8000	0,32	2 560
Всього:				764341

					КМ.ДР25.15.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Транспортні витрати на доставку ВМ приймаються у розмірі 5% від їх вартості:

$$T_{\text{вм}} = 764341,6 \cdot 0,05 = 38217 \text{ грн}$$

Підривання свердловин і негабариту:

$$243,06 \cdot 200 \cdot 1,05 = 51043 \text{ грн}$$

де 243,06 – розцінка за 1000 м³, грн.

Підготовчо-заклучні операції:

$$10 \cdot 200 = 2000 \text{ грн}$$

де 10 – розцінка за 1000 м³ гірської маси, грн.

Вантажні роботи:

$$5,9 \cdot 400 = 2360 \text{ грн}$$

де 5,9 – розцінка за 1 тону, грн.

Охорона складу ВМ – 20500 грн.

Витрати на утримання персоналу дільниці – 3850 грн.

Загальновиробничі витрати – 63808 грн.

Планові накопичення – 70190 грн.

Виконання робіт підрядною організацією 8600000 грн.

Загальні витрати на підривні роботи становлять 9621310 грн.

Розрахунок витрат на бурові роботи

Об'єми буріння складають:

– буріння свердловин – 7800 м/п;

– буріння негабариту – $40000 \times 0,2 = 8000$ м/п.

Витрати на буріння свердловин і шпурів наведені у табл.5.5.

					КМ.ДР25.15.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на буріння

Матеріали	Норма витрати	Одиниці норми	Кількість	Ціна, грн	Сума, грн
шарошка ОКПВ-146, шт/100 м	2,82	78	220	10000	2200000
штанга, кг/100 м	31	78	2418	5,34	12 912
коронки КТШ-36, шт / 100 м	4,95	80	396	500	198000
круги абразивні, шт /100 м	1	80	80	65	5 200
мастильні матеріали, кг /100 м	13,7	78	1069	50	53450
обтирочні матеріали, кг /100 м	14,6	78	1140	10	11400
Всього:					2462850

Витрати на роботу компресорної станції ДК-9м

Витрати пального:

$$A_k = A_{\text{норм}} \cdot N_{\text{маш.зм.}} = 88 \cdot 260 = 22880 \text{ л/рік}$$

де $A_{\text{норм}} = 88$ л/маш.зм. – норма витрати на 1 машинозміню;

$N_{\text{маш.зм.}} = 260$ – кількість машинозмін на рік.

Витрати мастильних матеріалів:

$$A_k^m = A_{\text{норм}}^m \cdot N_{\text{маш.зм.}} = 6,6 \cdot 260 = 1716 \text{ кг/рік}$$

Витрати бензину:

$$A_k^b = A_{\text{норм}}^b \cdot N_{\text{маш.зм.}} = 1,3 \cdot 260 = 338 \text{ л/рік}$$

Вартість необхідної кількості ПММ для роботи компресорної станції:

$$B_p = 22\,880 \cdot 6,2 + 1\,716 \cdot 6,9 + 338 \cdot 5,4 = 155521 \text{ грн}$$

Загальна вартість бурових робіт складе 2618371 грн

					КМ.ДР25.15.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на ремонтні роботи, запчастини та інші витрати

У зв'язку із великим технічним зносом техніки і обладнання, а також приймаючи до уваги досвід роботи підприємства, витрати на ремонт, запчастини та інші витрати пов'язані з виробництвом щебеню приймаються рівними 5,10 грн у розрахунку на 1 м³ гірської маси і становитимуть:

$$P = 200\,000 \cdot 5,10 = 1\,020\,000 \text{ грн}$$

Вихід кількості продукції розраховується з урахуванням 15 % технологічних втрат і об'ємної ваги різних фракцій щебеню за формулою:

$$\Phi = \frac{V_{\text{гм}} \cdot 0,85 \cdot 2,65}{m_V}, \text{ т}$$

Таблиця 5.6

Розрахунок виходу продукції

Фракція	Відсоткове співвідношення, %	Кількість г/маси, м ³	Об'ємна маса фракції, т/м ³	Вихід продукції, т	Ціна за тону, грн	Сума, грн
5-10	6,00	60000	1,28	105520	100	10552000
10-20	24,00	240000	1,29	420300	100	42030000
20-40	40,00	400000	1,32	650 515	100	65051500
40-120	19,00	190000	1,36	310 938	100	31093800
відсів	6,00	60000	1,28	105 117	26,00	2768402
бут	5,00	50000	1,55	70 532	70,40	4965452
Всього	100	1000000		1361822		741924654
:						

Основні техніко-економічні показники видобування щебеню в умовах ТОВ «Гранрозробка» наведені в таблиці 5.7, а показники витрат в таблиці 5.8

Таблиця 5.7

**Основні техніко-економічні показники роботи підприємства ТОВ
«Гранрозробка»**

Показники	Одиниці вимірювання	Величина
Річна продуктивність підприємства	м ³	1500000
Необхідний гірничий об'єм корисної копалини в щільному тілі	м ³	30000
Річна продуктивність праці одного працівника	м ³ /чол	1500.4
Матеріалоемність продукції	-	0.85
Амортизаційні витрати	грн./ м ³	3.55
Енергоемність	кВт-год/ м ³	20
Сумарна кількість працівників підприємства	чол	69
Кількість основних робітників підприємства	чол	50
Кількість ІТП та службовців підприємства	чол	19

Показники витрат на ТОВ «Гранрозробка»

Витрати підприємства	Сума, грн
Фонд зарплатні робітників гірничого цеху	234553.5
Фонд зарплатні навантажувального цеху	110568.3
Фонд зарплатні дробильно-сортувального цеху	170568.5
Фонд зарплатні ІТП, службовців та допоміжного персоналу	390569.5
Відрахування з заробітної плати	350238.5
Амортизація	140873.2
Електроенергія	390591.9
Вартість буровибухових робіт	610129.4
Витрати за використання надр	35120.3
Додаткові витрати	320194,1
Всього витрат	2801893,4
Чистий прибуток	710110,5
Виручка від реалізації продукції	4001811
Рентабельність, %	27,8

					КМ.ДР25.15.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

З метою підвищення ефективності маркшейдерського забезпечення процесу видобування щебеневої сировини в умовах ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА» у кваліфікаційній роботі пропонується впровадження фотограмметричних методів збору та обробки даних. Зокрема, доцільно використовувати програмний комплекс **K-MINE**, розроблений українською компанією. Даний програмний продукт має спеціалізований модуль **K-Granules**, призначений для автоматизованого визначення гранулометричного складу підірваної гірничої маси.

Запропонований метод дозволяє суттєво спростити роботу маркшейдера. Замість трудомісткого ручного вимірювання параметрів уламків у полі, достатньо лише зробити кілька якісних знімків. Подальшу обробку та аналіз виконує програма автоматично. При цьому забезпечується висока точність результатів — **похибка при визначенні частки негабариту становить не більше 5–7%**, що підтверджується практичними дослідженнями та порівнянням з традиційним методом зважування.

Впровадження модуля K-Granules у виробничу практику ТОВ «ГРАНРОЗРОБКА» дозволить оптимізувати процес контролю якості дроблення гірської маси, підвищити точність маркшейдерських спостережень, зменшити витрати часу та зусиль, а також сприяти впровадженню сучасних цифрових технологій у маркшейдерське забезпечення гірничих робіт на підприємстві.

					КМ.ДР25.15.ВС.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Висновок	Літ.	Арк.	Акрушів
Студент		Коритна К. А.				н		
Кер.розд.		Шлапак В.О.						
Керівник		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ГГ-29		
Н. Контр.		Криворучко А. О.						
Зав.каф.		Шлапак В.О.						

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антипенко Г.О. Гірнича геометрія. Дніпропетровськ, НГУ, 2003. –264 с.
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 (введення в спеціальність): 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. Бакка М.Т., Редчиць В.С. Маркшейдерське і топографічне креслення. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 273 с.
7. Грабовий В.М. Геодезія. Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ.2004. – 455 с.
8. Дубровський В.П. Фізико-технічні властивості гірських порід. – Житомир: ЖІТІ, 2000. – 362 с.
9. Інструкція з обстеження та оновлення пунктів Державної геодезичної мережі України (ГУГКК № 23 29.02.2000р.).
10. Халимендик Ю.М., Редчиць В.С. Основи геометрії надр: Навчальний посібник /за заг. ред. проф. Бакка М.Т. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2006. – 303 с.

					КМ.ДР25.15.ЛТ.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Коритна К. А.			Список літератури	Літ.	Арк.	Акрушів
Кер.розд.		Шлапак В.О.				н		
Керівник		Шлапак В.О.				«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» ГГ-29		
Н. Контр.		Криворучко А. О.						
Зав.каф.		Шлапак В.О.						