

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Гірничо-екологічний факультет
кафедра маркшейдерії

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Удосконалення вимірювання складів готової продукції в
умовах ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат»

Виконала: студентка 4 курсу,
групи ГГ-26к
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Мельник Юлія Сергіївна

Керівник: Ковалевич Л.А.

Рецензент: Левицький В.Г.

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

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет
Кафедра: маркшейдерії
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

(підпис)

(Прізвище та ініціали)

“5” березня 2021 р.

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

Мельник Юлії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення вимірювання складів готової продукції в умовах
ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат»

Керівник роботи

Ковалевич Людмила Анатоліївна

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “10” 02 2021 р. №58/с

2. Строк подання студентом роботи: 2.06.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Робочий проект розробки Овруцького родовища кварцитів,
графічні матеріали розробки Овруцького родовища кварцитів,
технічна документація підприємства

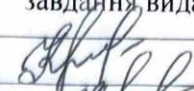
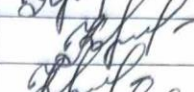
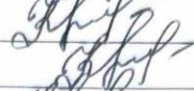
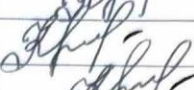
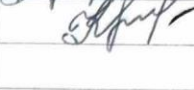
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Геологічна будова Овруцького родовища кварцитів,

Технологічні особливості видобування кварцитів на ПрАТ «Товкачівський гірничо-
збагачувальний комбінат», маркшейдерсько-геодезичне забезпечення,
підрахунок складів готової продукції ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний
комбінат»

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

Зведено-суміщений план, геологічний розріз, технологічна схема розробки родовища,
опорна мережа, визначення об'ємів готової продукції

6. Консультанти розділів роботи:

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, Розділ 1	13.04.2021	
2	Розділ 2	19.04.2021	
3	Розділ 3	26.04.2021	
4	Розділ 4	30.04.2021	
5	Розділ 5	01.05.2021	
6	Розділ 6	06.05.2021	
7.	Висновки і оформлення роботи	15.05.2021	
8.	Підготовка графічної частини	23.05.2021	
9.			

Студентка


(підпис)

Мельник Ю. С.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Ковалевич Л.А.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Форма № Н-9.02	1
Пояснювальна записка.....	1
«ЗАТВЕРДЖУЮ».....	2
ЗАВДАННЯ.....	2
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА.....	2
(прізвище, ім'я, по батькові)	2
Примітка.....	3
ВСТУП.....	7
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА	10
2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	25
3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА.....	36
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ	45
4.4.1. Підготовка вихідних даних для складання проекту вибуху.....	52
4.4.2. Перенесення елементів вибухових виробок в натуру.....	52
У відповідності з типовим проектом проводиться розбиття свердловин в натурі (блоці). Копія цього плану видається гірничому майстру для керівництва при бурінні свердловин на блоці. Основні параметри свердловин винесено в таблицю 4.3.	52
4.4.3. Контроль фактичного положення елементів вибухових виробок після їх проходження	54
4.4.4. Визначення об'єму висадженої маси і положення виробленого простору після екскавації породи	55
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	65
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	77
Річні витрати основних експлуатаційних матеріалів	82
на допоміжні механізми	82
ВИСНОВКИ	84
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	85
ДОДАТОК №1.....	89
4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ.....	

					КМ.ДР21.12.ЗМ.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Мельник Ю.С.			Зміст				Літ.	Арк.	Аркушів		
К. розділу		Ковалевич Л.А.									1	2	
Керівник		Ковалевич Л.А.							«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-26 к				
Н. контр.		Ковалевич Л.А.											
В.о. зав. каф.		Іськов С.С.											

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві.....

					<i>КМ.ДР21.12.3М.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Студент</i>		<i>Мельник Ю.С.</i>			<i>Зміст</i>			
<i>К. розділу</i>		<i>Ковалевич Л.А.</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Ковалевич Л.А.</i>						
<i>Н. контр.</i>		<i>Ковалевич Л.А.</i>						
<i>В.о. зав. каф.</i>		<i>Іськов С.С.</i>						
						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
							<i>1</i>	<i>2</i>
						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-26 к		

4.2. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства	
4.3 Маркшейдерські зйомочні роботи	
4.4. Маркшейдерське забезпечення буропідливних робіт	
4.5. Маркшейдерські роботи при прокладанні транспортних шляхів	
4.6. Маркшейдерське забезпечення екскаваторних робіт.....	
4.7. Маркшейдерська гірничо – графічна документація	
4.8. Удосконалення вимірювання складів готової продукції в умовах ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат»	
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	
6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

ПрАТ «Товкачівський ГЗК» розташований на території Першотравневої селищної Ради Овруцького району, Житомирської області, України.

ПрАТ «Товкачівський ГЗК» розробляє відкритим способом Товкачівський ділянку Овруцького родовища кварцитів, розташованого в смт. Першотравневе Овруцького району Житомирської області.

Гірничий цех займається безпосередньо видобутком гірничої маси методом масового вибуху гірничої породи, навантаженням добутої маси екскаваторами у БелАЗи.

Дробильний цех здійснює збагачення кварцитів шляхом подрібнення, просіювання та сортування по фракціям.

Цех помолу кварцитів – це комплексне використання кварцитів. Виготовляє суміш кварцитову мелену зі щебню та С-11 (продукції, що отримують шляхом подрібнення кварциту).

Відділ ВТК – здійснює контроль за якістю виробленої продукції.

Автотранспортний цех, за допомогою якого гірнича маса транспортується на дробильно-сортувальний завод, а також здійснюються всі внутрішньозаводські та зовнішні автоперевезення.

Вантажний цех здійснює відвантаження готової продукції в залізничні вагони.

Механічний та електроцех здійснюють обслуговування основних цехів.

Ремонтно-будівельна група займається обслуговуванням та ремонтом будівель та споруд, які знаходяться на балансі.

Керівництво поточною діяльністю підприємства здійснюється головою та членами правління, а також керівниками структурних підрозділів.

					КМ.ДР21.12.ВС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Мельник Ю.С.				Вступ		Літ.	Арк.
К. розділу	Ковалевич Л.А.							1
Керівник	Ковалевич Л.А.							2
Н. контр.	Ковалевич Л.А.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-26 к	
В.о.зав. каф.	Іськов С.С.							

ПрАТ «Товкачівський ГЗК» є діючим підприємством, що випускає кварцит фр.5-25, 25-60 і 25-100 мм, який є сировиною для металургійних заводів. Кварцити не кондиційні (не придатні для феросплавів, динасів і вогнетривів) використовуються як щебінь для будівельних цілей. Підприємство пов'язане із станцією Товкачівський ПЗЗ під'їзними шляхами широкої колії, протяжність яких близько 1 км.

Підприємство працює на базі Овруцького родовища кварцитів з 1945 року. Виробнича потужність по корисній копалині 1000 тис.т в рік.

Розкривні роботи в кар'єрі на 2020 рік плануються в об'ємі 30 тис.м³. Видобувні роботи на 2020 рік плануються в об'ємі 1000 тис.т.

Буріння свердловин проводиться верстатами шарошкового буріння типу СБШ-250 з подальшим підриванням зарядів свердловин.

Навантаження розкривних порід проводиться екскаватором Hyundai L-320 в автосамоскиди БелАЗ-7522 з подальшим транспортуванням в зовнішній відвал.

Навантаження корисної породи в кар'єрі проводиться екскаватором типу ЕКГ-5 в автосамоскиди БелАЗ-7522, які транспортують на дробарно-сортувальний комплекс.

Режим роботи підприємства встановлений наступний: на видобувних роботах – цілорічний режим по поточному графіку, число робочих змін в добу – 2, тривалість зміни – 7 годин. На розкривних роботах: сезонний режим роботи, число робочих днів в році складає 120, число робочих змін в добу – 1, тривалість зміни – 7 годин.

Кар'єр підприємства розташований на відстані 0,5 км. від дробарно-сортувального комплексу. Відвал розташований в 100 м на північ від кар'єру.

Підприємство приймає ряд заходів з охорони природи та навколишнього середовища, по поліпшенню використання надр. Рациональному використанню сировини та відходів в значній мірі сприяє і також визначає виконання експлуатаційної розвідки по оконтуренні зони вивітрених

					КМ.ДР21.12.ВС.ПЗ	Арк.
З мн.	Ар к.	Над о к у м.	П і д п и	Д а т		

металургійних кварцитів на робочому західному борті, а також по переведення запасів категорії C_1 північно-західної частини кар'єра в категорію B . При цьому виконана переоцінка запасів в контурах кар'єра для промислової відробки, с кореговано плани розробки родовища, встановлено норми втрат корисної копалини.

					КМ.ДР21.12.ВС.ПЗ	Арк.
З м н .	А р к .	№ д о к у м .	П і д п и	Д а т		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Загальні відомості про родовище

У геологічній будові розвіданої Товкачівської ділянки Овруцького родовища беруть участь метаморфічні кварцити Овруцької серії верхнього протерозоя і верхньочетвертинні, сучасні нерозчленовані і сучасні чверткові відкладення.

Кварцит макроскопічний є породою світло-рожевого, рожевого і рожево-червоного кольору, відрізняється витриманістю мінералогічного складу, текстури і структури. Залягають вони майже горизонтально з незначним нахилом на північ. Поверхню кварцитів майже повторює рельєф денної поверхні. Абсолютні відмітки поверхні кварцитів в межах контура розвідки змінюються від 163,68 м (св. 108) до 173,77м (св. 99) складаючи різницю відміток 10,09м.

Запаси кварцитів підраховані до горизонту +116м. Середня потужність корисної копалини до цієї відмітки складає 52,7м.

Кварцити розбиті численними крутопадаючими (вертикальними) і пологопадаючими (горизонтальними) діагональними тріщинами складають від 10-25 до 40-60см, рідше вони збільшуються до 50-80см.

Горизонтальні тріщини січуть кварцити на відстані одна від одної від 30- 40см до 1,2-1,5м, з глибиною тріщинуватість майже не зменшується.

Матеріали, що складають породу, містяться в наступних складах за об'ємом:

- кварцит - 90-98%
- пірофіліт - 1-9%
- рудний мінерал - 0,3-1%

На нерівній поверхні кварцитів залягають нерозчленовані

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Мельник Ю.С.				Геологічна характеристика родовища	Літ.	Арк.	Аркушів
К. розділу	Ковалевич Л.А.						1	10
Керівник	Ковалевич Л.А.					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-26 к		
Н. контр.	Ковалевич Л.А.							
Т.в.о.зав. каф.	Іськов С.С.							

верхньочетвертинні і сучасні відкладення, представлені сірувато-бурими, сірими, жовтувато-сірими щільними супісками і дрібнозернистими кварцовими уламками, з глибами і уламками кварцитів до 5-35%

На супісках залягають піски, потужність яких в межах розкривного вибою кар'єру змінюються від 0,6 м до 7,3 м. Вони зустрічаються майже на всіх виробках. Піски всюди перекриваються ґрунтово-рослинним шаром, представленим тим же гумусованим піском, потужністю 0,10м - 0,40м.

У гідрогеологічному відношенні родовище характеризується наявністю двох водоносних горизонтів.

Перший водоносний горизонт приурочений до дрібно-тонко зернистих пісків, супісків і має повсюдне розповсюдження. Водовміщуючими породами є піски і супіски. Джерело живлення горизонту - атмосферні опади. Амплітуда коливання рівня 2,0м.

Другий водоносний горизонт приурочений до тріщинуватої зони кварцитів. Потужність водоносної частини порід залежить від ступеня тріщинуватості. Обидва водоносні горизонти гідравлічно зв'язані між собою. Живлення другого горизонту відбувається за рахунок атмосферних опадів і перетікання вод з першого горизонту. Режим тріщинних вод також схильний до сезонних коливань з амплітудою 0,5-1,0м. Загальний напрям потоку ґрунтових вод з північного заходу на південний схід. Максимальний очікуваний приток води в кар'єрі (при досягненні ним контура і глибини підрахунку запасів) складає 2794 м³ на добу, існуючий приток води в кар'єрі 800 м³ на добу.

1.2. Стратиграфія і літологія

Товкачівське родовище кварцитів розташоване на українському кристалічному щиті, в географічному відношенні на Овруцько-Словечанському кряжі в 1,5 км на північ від залізничного роз'їзду Толкачевськ-Каліновичі південно-західної залізниці, в Овруцькому районі

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі д п и	Да т		

Житомирської області. Корисною копалиною є кварцит. Геологічний розріз приведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Геологічний розріз родовища

Час утворення	Породи	Потужність, м
е IV (Четвертинні)	Четвертинна система. Верхньо-четвертинна та сучасна ланка. Ґрунтово-рослинний шар. Піски тонко і дрібнозернисті з уламками кварцитів від 5 - 35%	0,1-0,4 0,6-7,3
а, d III	Верхньо-четвертинна ланка. Пісок глинистий, щільний.	0,3-2,1
еМZ-KZ (протерозой-кайнозой)	Мезозой, кайнозой. Жорства (зруйновані кварцити). Верхній протерозой.	0,3-1,2
PR ₁ tl (протерозой)	Товкачівська свита. Кварцити, незмінні щільні до зливних, рожеві з різними відтінками і з темними смугами	80

Родовище не одноразово розвішувалось різними організаціями, як динасова сировина. Родовище складене рожевими, рожевувато- і буровато-сірими кварцитами, які моноклинально залягають, товкачівської свити докембрію. Розкриті породи (потужність яких складає 0,2÷3,5 м) представлено четвертинними глинистими пісками й уламками кварцитів.

Порода рожевого й темно червоного кольору, тонкозерниста, масивна. Структура рівномірно зерниста, мікрогранобластова. Темно-червона різновидність складається з обкатаних зерен кварцу (0,06-0,4 мм) і регенераційного кварцового цементу (20 %) із домішками тонко-дисперсного червоного мінералу.

Сірувато-рожева та бурувата різновиди кварциту вміщують зерна кварцу (0,06-0,3 мм), як доторкаються один до одного по зубчастих

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	П і д п и	Д а т		

хвилястих контурах, і акцесорні мінерали пірофіліт і циркон (0,04 мм).

Фізико механічні властивості товкачівських кварцитів: густина від 2,61 до 2,67 т/м³, об'ємна щільність від 2,52 до 2,66 г/см³, пористість – від 0 до 4 %, водонасичення – від 0 до 1,8 %, межа міцності при стисканні – від 2500 до 3000 кг/см².

Абсолютна твердість червоного кварциту становить 1233 кг/мм².

1.3. Умови залягання корисної копалини

В геологічному складі родовища приймають участь кварцити товкачівської світи Овруцької серії верхнього протерозоя та четвертичні відклади.

Верхня частина товкачівської світи, яка представляє собою структурну товщу родовища, складена кварцитами, кварцитовидними пісковиками, кварцовими пісковиками, котрі розрізняються між собою за ступінню метаморфізму. Середня потужність продуктивної товщі 90 метрів. В основній своїй масі кварцити мають світло-рожевий відтінок. Спостерігаються окремі плями та смуги, забарвлені в фіолетово-червоний та темно-фіолетовий колір. Як правило, плями розташовуються в центральних частинах і брилах кварцитів, а смуги поблизу меж напластування і в горизонтальних тріщинах окремоностей. Хімічним аналізом виявлено, що в темно забарвлених відмінах кварциту вміст оксиду заліза більший, а ніж у світлих. В мінеральному відношенні кварцити складаються, головним чином, із зерен кластичного – 75-90% і цементуючого другорядного кварциту – 10-20 %.

В склад кварциту входять також деякий процент рудних мінералів (гематит, лімоніт) і мінерали із групи каоліну-пірофіліту, у значній мірі присутній циркон та рутил.

Залягання порід на родовищі похило-складчате. В структурному відношенні, родовище представляє собою систему плікативних

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Над о к у м .	П і д п и	Д а т		

синклінальних і антисинклінальних складок, які поступово переходять одна на одну, із кутами крил складок 5-15°.

Четвертині відклади розташовані по всьому родовищі та представлені кварцовими глинистими пісками з уламками кварцитів, муловими та торф'яними відкладами та ґрунтово-рослинним шаром.

Родовище неодноразово розвідувалось різними організаціями на динасову сировину. Родовище складене моноклінально залягаючими рожевими, рожевувато- і бурувато-сірими кварцитами толкачевської світи докембрію. Порода рожевого й темно-червоного кольору тонкозерниста, масивна. Структура рівномірно зерниста, мікрогранобластова.

Темно-червоний різновид складається з обкатаних зерен кварцу (0,06-0,4 мм) і регенераційного кварцового цементу (20 %) із домішками тонко дисперсного червоного мінералу. Місцями цемент не розрізнити від кластичних зерен. Сірувато-рожеве та бурувата різновидності кварциту вміщують зерна кварцу (0,06-0,3 мм).

1.4. Якісна характеристика корисної копалини

Корисною копалиною родовища являються кварцити, які використовуються для виробництва динасу (ГОСТ 9854-81) і феросплавів (ТУ 14-5-140-82), а також як дрібно-фракційна сировина для виробництва набивних мас для футерівки сталє-зварювальних ковшів, і будівельного піску. Кварцити представляють собою породи рожевого або малиново-червоного кольору, зливної чи напівзливної структури, масивної текстури.

Порода складається із зерен кварцу. Цементуючою речовиною являється другорядний кварц чи пірофіліт. Кількість вільного кварцу досягає 96-98%. Присутній пірофіліт (1-6%), оксиди заліза (1-7%) , одинокі зерна рутилу, циркону, дистену, силіманіту. Помислові вимоги до кварцитів Товкачівського родовища визначені ТУ 14-5-140-82 "Кварцити для виробництва феросплавів" та ГОСТ 98-54-81 "Кварцити кристалічні для

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Над о к ум .	П і д п и	Д а т		

виробництва динасу (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Якісні вимоги до металургійних кварцитів

Лімітовані	ГОСТ 9854-81 для динасу		ТУ 00191879-01-98 для феросплавів	
	Норми за марками, %		Норми по сортах, %	
	К-98	К-97	ОКФ-98	ОКФ-97
SiO ₂ не менше	98	97	98	97
Al ₂ O ₃ не більше	1,1	1,6	1,8	1,8
Fe ₂ O ₃ не більше	0,6	0,7	Не нормуються	

За даними детальної розвідки середній вміст лімітуючих компонентів в кондиційних кварцитах складає SiO₂ - 97,41% , Al₂O₃ - 1,24%, Fe₂O₃ - 0,49 %. Середній вміст шкідливих компонентів, таких як P₂O₅ не перевищує допустимих значень.

Таблиця 1.3

Середній хімічний склад кварцитів наступний

Назва сполуки	SiO	AlO	FeO	MgO	KO	CaO	MnO	NaO	BaO	TiO
Вміст, %	96-98,8	0,5-1,8	0,2-0,7	0,013-0,02	0,05	0,07	0,005-0,012	0,005-0,08	0,1	0,03-0,15

Якість кварцитів з глибиною – знижується, вміст кремнезему і глинозему підвищується, що зумовлено підвищенням прошарків пірофіліту (табл. 1.3). Нижче горизонтів +80 м, +90 м продуктивна товща переходить у некондиційні для металургії кварцити, які придатні для виготовлення високоякісного будівельного щебеню. Експлуатацією виявлено погіршення якості кварцитів у порівнянні з даними підрахунку запасів. На гор.+110м., забійним випробовуванням виявлені ділянки некондиційних кварцитів з вмістом кремнезему 94,9-95,9 %, глинозему - 1,9-1,85 %. Співставлення

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ					Ар к.
З мн.	Ар к.	Над о к ум.	П і д п и	Д а т						

якості кварцитів за даними детальної розвідки та експлуатації (забійне випробовування) наведено в табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Якість кварцитів за даними детальної розвідки

Експлуатаційні горизонти	Середній вміст компонентів, %		
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
+150	97,62	1,18	0,45
+140	97,62	1,16	0,43
+130	97,67	1,13	0,44
+120	97,38	1,24	0,45
+110	97,20	1,36	0,54
+100	97,22	1,33	0,57
+90	97,02	1,42	0,57
+80	97,49	1,03	0,67

Таблиця 1.5

Якість кварцитів за даним забійного випробовування

Лімітуючі компоненти	Експлуатаційні горизонти				
	+150	+140	+130	+120	+110
Середній вміст SiO ₂ , %	97,77	97,66	97,65	97,36	97,02
Середній вміст Al ₂ O ₃ , %	1,16	1,25	1,23	1,52	1,67
Середній вміст Fe ₂ O ₃ , %	0,18	0,26	0,2	0,24	0,37

Відхилення від даних розвідувального буріння

Лімітуючі компоненти	Горизонти, які експлуатують				
	+150	+140	+130	+120	+110
Середній вміст SiO_2 , %	0,15	0,4	-0,72	-0,02	-0,18
Середній вміст Al_2O_3 , %	-0,02	0,09	0,1	0,28	0,34
Середній вміст Fe_2O_3 , %	-0,25	-0,18	-0,25	-0,3	-0,2

Розрахунок забруднення кварцитів при видобуванні не проводиться, так як за даними Товкачівського родовища якість кварцитів у масиві і у відбитій масі практично однакові.

По фізико-механічним властивостям кварцити відповідають вимогам пред'явленим до сировини для виробництва феросплавів, динасу, будівельного щебеню:

- густина	2,62 г/см ³ ;
- границя міцності на стиск в сухому стані	1620 – 2634 кг/см ² ;
- границя міцності в водонасиченому стані	1571 - 2366 кг/см ² ;
- марка за подрібненням	1200;
- вміст зерен слабких порід	у щебені відсутні;
- вміст пиловидних фракцій	не перевищує 0,2%;
- вміст зерен ліщадної форми	9,3 - 9,5 %;
- коефіцієнт міцності за шкалою	16
проф. Протод'яконова	

З другої половини 70-х років на підприємстві почали впроваджувати виробництво мелених кварцитів з утилізацією відходів з ДЗФ. Практично почалась реалізація безвідходної технології. З моменту запуску в

експлуатацію цеху помолу, наряду з випуском подрібненого для вогнетривів і феросплавів кварциту, кварцитового піску та каменю для будівництва, підприємство почало випуск меленого кварциту для індукційних печей ПКК, заповнювача кремнеземистого для вогнетривів ЗКГ-97, суміші кремнеземистої СКМ-97, маси кварцито-глинистої МКГ-1, МКГ - 2.

Основні види продукції підприємства представлені на рисунках 1.1-1.6.



Рис 1.1. Кварцит ТК 97-100

Використовується для виробництва феросплавів.

Фракції: 25-100 мм, 40-80 мм, 40-100 мм, 25-120 мм

Хімічний склад: SiO_2 – не менш 97,5 %; Al_2O_3 – не більше 1.4 %;

Fe_2O_3 – не більше 0,6 %

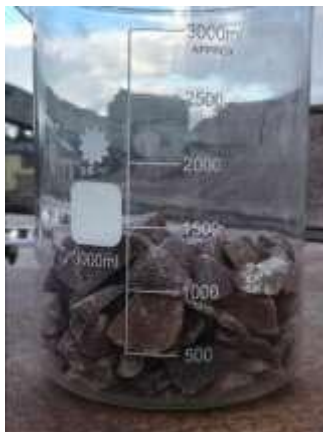


Рис.1.2. Кварцит ТК 97-25

Використовується для виробництва вогнетривких та динасових виробів.

Фракції: 5-25 мм. Хімічний склад: SiO_2 – не менш 97,5 %; Al_2O_3 – не більше 1.4 %; Fe_2O_3 – не більше 0,6 %.

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі дп и	Да т		



Рис.1.3. Суміш кварцитова СКМ-97

Використовується для виготовлення кварцито-глиняних сумішей, бетонних блоків, монолітних футеровок.

Зерновий склад (за домовленістю може бути змінений):

прохід через сітку №3,2 – в межах 95-100%; прохід через сітку № 05 – в межах 40-50 %; прохід через сітку №009 – не менш 20%

Хімічний склад:

масова доля, %

SiO_2 – не менш 97 %;

Fe_2O_3 – не більше 0,6 %;

Al_2O_3 – не більше 1,6 %.

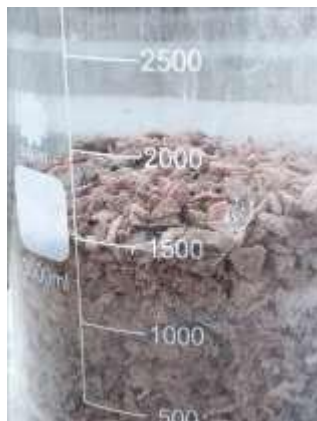


Рис 1.4. Щебінь кварцитовий ГОСТ 8267-93 ДСТУ Б В.2.7-75-98

Фракції: 5-10 мм, 5-25 мм, 5-40 мм.

Використовується як наповнювачі для бетонів всіх видів; баластний шар залізничної шляху; будівництво доріг, декоративна відсипання доріжок

- марка міцності М 1400;

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Над о к ум .	П і д п и	Д а т		

- водопоглинання — 2,3%;
- марка по зносу — I-1;
- морозостійкість — Р 300;
- опір удару — У-75;
- насипна щільність -1450 кг / м³
- пустотність -16%;
- вміст домішок

голчастих і пластинчастих
(Лещадністю) зерен до 25%

- зміст пилоподібних
і глинистих домішок -2%;

Радіоактивність — 1 клас



Рис. 1.5. Піщано-щебенева суміш С-11 ДСТУ Б В.2.7-30-95

Використовується для устрою щєбеневих і гравійних основ та покриттів
автомобільних доріг

Фракція (0-10) мм;

- марка міцності М 1400;
- морозостійкість – Р 300;
- вміст домішок голчастих і пластинчастих зерен від 10% до 30%
- вміст пилоподібних і глинистих домішок -2%;

Радіоактивність – 1 клас

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к ум .	П і д п и	Д а т		



Рис 1.6. Камінь бутовий відбірний

Використовується для устрою фундаментів, для декоративного оздоблення

1.5. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрологічні умови ділянки існуючого кар'єра не важкі та сприятливі для розробки його відкритим способом.

На ділянці виявлено два водоносних горизонти:

- водоносний горизонт четвертинних відкладів;
- водоносний горизонт тріщинуватої зони кристалічних порід товкачівської світи.

Водоносний горизонт четвертинних відкладів малопотужний, у значній мірі з дренований кар'єрним водовідливом. Багатоводність горизонту невелика та непостійна. Дебіт колодязів міняється в межах від 0,003 до 8 л/с.

Тріщанні води у кварцитах являються основним джерелом обводнення кар'єра. Вони трапляються всюди і прослідковуються до глибини +45 м. За даними геофізичних досліджень основна частина водопритоків (до 80 %) надходить із глибини від +45 м до +100 м. Потужність горизонту становить 55 м. Величина напору до 40 м. Дебіт свердловин від 0,15 до 1,65 л/с. Середня водна продуктивність 5,1 м за добу, при коливаннях від 0,13 до 13,1 м на добу. Середній коефіцієнт фільтрації 0,25 м/добу. Річний дебіт

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі дп и	Да т		

кар'єрних вод становить 340 тис. м³, середньодобовий – 932 м³. У весняні повені досягає 1,5 тис. м³ на добу.

Кар'єрні води направляються у водосховище для подальшого використання.

Таблиця 1.7

Хімічний склад води існуючого водовідливу кар'єра

Назва вміщуючого компоненту	Об'ємний вміст
Ca ²⁺	- 26,1 мг/л
Mg ²⁺	- 2,43 мг/л
Na ⁺⁺ K ⁺	- 10,5 мг/л
Fe ³⁺	- 0,3 мг/л
NH	- 6 мг/л
NO ₃	- 36,5 мг/л
HCO ₃	-12,2 мг/л
Cl ⁻	51,03 мг/л

За розрахунками Житомирської ГРЕ (1984 р.) допустима ширина цілика, що охороняється, складала 50 м до північної границі кар'єра Через сильну замуленість дна шламосховища фільтрація з нього в кар'єр не буде мати місця.

Підземні води переважно гідрокарбонатно натрієві з мінералізацією від 0,04 до 0,14 г/літр. Води нейтральні (рН = 6,9-8) із загальною твердістю 0,2-1,2 мг.екв/л., сухий відсоток-176 мг/л., окиснюваність – 0,96, жорсткість: загальна- 1,5 мг.екв/л, постійна – 1,3 мг.екв/л.

1.6. Межі родовища та запаси корисної копалини

Товкачівський ГЗК являється єдиним спеціалізованим підприємством по видобуванні та збагаченні кварцитів для вогнетривів та феросплавів на Україні.

У 1996-1997 рр. Житомирською ГРЗ була проведена переоцінка запасів родовища, що експлуатується з метою використання кондиційних кварцитів для потреб чорної металургії. Згідно протоколу ДКЗ України №458 від 13.05.1998 р. затверджені станом на 1.10.1998 р. запаси кварцитів

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі дп и	Да т		

Товкачівського родовища, придатних для видобування і переробки сировини для чорної металургії і відповідають вимогам ГОСТ 9854-81 або ТУ 14-5-140-82.

Кварцити для чорної металургії:

В – 875 тис.м³ / 2292,5 т;

С₁ – 4682,7 тис.м³ / 12268 т (горизонт +155 м; +140 м) ;

С₂ – 2992 тис.м³ / 7839 т (горизонт + 140 м; +128 м) ;

Залишок запасів для виробництва щебеню складає по категоріях:

А – 2063,5 тис.м³;

В – 1558,2 тис.м³;

С₁ – 4121,3 тис.м³;

А+В+С₁ – 7743,0 тис.м³.

Для кількісної оцінки об'ємів розкривних порід використовуємо коефіцієнт розкриву. Середній коефіцієнт розкриву дорівнює відношенню об'єму розкривних порід до об'єму корисної копалини:

$$K_{роз} = \frac{V_{роз}}{V_{кк}} = \frac{3136}{44685} = 0,07. \quad (1.1)$$

де $V_{роз}$ – об'єм розкривних порід в межах кар'єрного поля (3136 тис. м³);

$V_{кк}$ – об'єм промислових запасів корисних копалин (44685 тис. м³).

1.7. Геологічне забезпечення

Геологічне обслуговування, передбачає ведення необхідної документації в період проведення видобувних робіт. Під час проведення гірничих робіт передбачається більш детально вивчити літологічний і петрографічний склад корисної копалини, її структуру та текстуру, тріщинуватість, ступінь вивітрілості, наявність сторонніх включень і т. д.

Повинно проводитись вивчення тріщинуватості та визначення твердості порід, припливу води в кар'єр і вивчення порід, як пухкого, так і скельного розкриву, а також дані рекомендації щодо використання їх для будівельних і інших цілей.

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі д п и	Да т		

Крім того, геологічній службі необхідно здійснювати постійний контроль і нагляд за правильністю ведення робіт по видобуванню і раціональному використанню вибухових речовин (ВР).

Обов'язком геологічної служби є класифікація та відбір зразків на відповідність їх ДСТУ і відправки відповідним підприємствам для проведення технологічних випробувань та лабораторних досліджень.

Основним завданням геологічного супроводу гірничо-видобувних робіт на підприємстві є виконання комплексу робіт по збору, обліку та інтерпретації геологічної інформації для раціонального та безпечного ведення видобувних робіт у відповідності з законодавством України. Геологічний супровід забезпечує дотримання вимог нормативно-правових актів у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр.

					КМ.ДР21.12.01.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

2. ГІРНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні положення

Кар'єр має три видобувних уступу. Висота уступу 12-15м. Кут укосу робочих уступів - 80°. В даний час відвантаження кварциту проводиться, в основному, металургійним заводам.

Довжина фронту робіт по видобувним уступам – 300 – 400м. Ширина робочого майданчика 45м. Видобувні роботи ведуться на горизонтах +155 м., +140 м., +128 м.

У 2020 році планується продовжувати роботи по гор.+140м, гор.+128м і гор.+155м. Сировина цих горизонтів відвантажуватиметься металургійним заводам. На видобувних роботах застосовується наступне гірниче устаткування:

- бурові верстати СБШ - 250 – 2шт.
- екскаватори ЕКГ- 5А – 3шт.

Є три бульдозери ДЗ-171 на базі трактора Т-170, транспортування підірваної породи проводиться автосамоскидами БелАЗ-7522.

Крім того, в 3 кварталі планується розкриття горизонту +116 по причині зменшення підготовлених запасів, зменшення фронту робіт і збільшення попиту на кварцитову продукцію. Розкриття горизонту +116 передбачається внутрішньою траншеєю уздовж північного борта кар'єру. Ухил приймається 0,08, ширина траншеї 17,5м.

Навантаження породи проводиться екскаваторами паралельними заходками, ширина заходки рівна радіусу черпання екскаватора. Кут повороту екскаватора складає 45°-90°. Автотранспорт підвантаження встановлюється по тупиковій схемі.

					КМ.ДР21.12.02.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Гірниче-технологічна частина					Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Мельник Ю.С.										
К. розділу		Ковалевич Л.А.									1	13
Керівник		Ковалевич Л.А.								«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-26 к		
Н. контр.		Ковалевич Л.А.										
Т.в.о. зав. каф.		Іськов С.С.										

Розкривні породи складаються у відвал, що є продовженням існуючого. В подальшому, розміщені на відвалі розкривні породи будуть використані при проведенні рекультивації. Відвал розташований на відстані 100м на північ від контура підрахунку запасів.

Переміщення і планування породи на відвалі передбачається бульдозером ДЗ-171. Розвантаження автосамоскидів проводиться на відвалі не ближче 5м від бровки укусу (поза призмою обвалення) з подальшим переміщенням породи під укіс бульдозером. На відвалі берма має по фронту розвантаження ухил не менше 3° убік від брівки укусу. По бровці залишається порідне відсіпання висотою не менше 1,0м і шириною не менше 2,0м.

Для планування відвала використовується один бульдозер ДЗ-171.

Водовідлив з кар'єру потрібний, оскільки приток ґрунтових вод складає до 1200 м³ на добу або близько 50 м³/год. Водовідлив здійснюється двома насосами: Д-320 і Д-500, що працюють на окремі стави труб, один – робочий, інший – резервний. Продуктивність насосів 320м³/год і 500м³ /год, напір – 75м. З урахуванням автоматизованого управління насосного устаткування, обслуговування його здійснюється робочими 4-го розряду.

Вода, що поступає в кар'єр збирається у водозбірник на горизонті +128. Ємкість водозбірника 550 м³. Водозбірник розташований в північно-західній частині родовища.

Снігозахист кар'єру, внутрішньо кар'єрних доріг і під'їзних залізничних шляхів здійснюється природними лісовими масивами, які з усіх боків опоясують кар'єр.

Місце збору вод, що видаляються з кар'єру, узгоджене з місцевими органами санітарного нагляду і вода скидається в штучне водоймище на північний захід від кар'єру.

					КМ.ДР21.12.02.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі д п и	Да т		

2.2. Розкривні роботи

Проведення системи капітальних гірничих виробок для встановлення транспортного зв'язку між пунктами навантаження гірської маси в кар'єрі та пунктами її розвантаження на поверхні (збагачувальні фабрики, відвали розкривних порід) являється основною ціллю розкриття родовищ. При відкритій розробці родовища розкриття виконується, як правило, за допомогою траншей - відкритих гірничих виробок трапецієподібної форми (в поперечному розрізі).

Закладення капітальної траншеї на Товкачівському родовищі кварцитів проведено в північно-східній частині гірничого відводу. Розрізна траншея проведена на 350 м на захід в північній частині гірничого відводу. По способу закладення: капітальна траншея - зовнішнього закладення, розрізна – внутрішнього закладення.

Місце розташування капітальної і розрізної траншей характеризується тим, що потужність розкривних порід коливається в межах від 0,1 до 0,5 м – капітальна траншея, 0,5 до 3 м – розрізна траншея. Розкривні породи представлені кварцовими глинистими пісками з уламками кварцитів, мулом, торф'яними відкладеннями. Тому для зняття розкривних порід капітальної траншеї використовуємо бульдозер ДЗ-171. Для відпрацювання розкривних порід розрізної траншеї застосовуємо екскаватор Hyundai L-320 з послідовним навантаженням їх на автосамоскиди типу БелАЗ-7522. Розкривні породи транспортуються у зовнішній відвал, який розташований у північній частині земельного відводу в 30 м від крайньої бровки гірничого відводу.

Проходка капітальної і розкривної траншеї по скельним породам проводиться буропідбивним способом. Відпрацювання розрихленої гірської маси планується проводити екскаватором Hyundai L-320. Транспортування розрихленої гірської маси здійснюється автосамоскидами БелАЗ-7522 до приймального бункеру ДЗФ.

					КМ.ДР21.12.02.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі д п и	Да т		

2.3. Буропідривні роботи

Основним і найбільш ефективним методом підготовки скельних і напівскельних порід до виймання є подрібнення масивів за допомогою буропідривних робіт. Буропідривні роботи передують іншим технологічним процесам відкритої розробки і значною мірою обумовлюють продуктивність гірничо-транспортного устаткування, безпеку праці й економічність відкритих робіт в цілому.

Тому на сучасних кар'єрах підривні роботи є одним з важливих технологічних процесів. Ступінь дроблення масиву гірських порід вибухом повинна відповідати потужності і параметрам застосовуваного устаткування.

Основними вимогами, які пред'являються до буропідривних робіт є:

- забезпечення необхідного ступеня подрібнення;
- мінімальна кількість негабаритних шматків породи;
- рівномірність подрібнення;
- кучність розвалу підірваної гірської маси;
- площадки й укоси уступів повинні мати задані відмітки й форму;
- забезпечення достатнього обсягу гірської маси для безперебійної роботи навантажувальних машин.

Вибухові роботи проводяться по способу неелектричної системи ініціювання „Імпульс”. Метод свердловинних зарядів при вибухових роботах є основним. Для руйнування масиву гірських порід заряди вибухової речовини розміщуються у вертикальних свердловинах діаметром 216 мм і на глибину до 15 м і більше. Стандартна серія приймається з 88 свердловин і глибиною 15 м з перебором близько 1,5 м.

Питому витрату вибухової речовини для забезпечення потрібного ступеню дроблення за виходом крупних кусків у розвалі порідної маси визначимо за наступною формулою:

$$q_p = 0,13 \rho \sqrt[4]{f(0,6 + 3,3 d_o)} \left(\frac{0,5}{d_k} \right)^{\frac{2}{3}} k_{вр} \quad (2.1)$$

					КМ.ДР21.12.02.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Над о к ум .	П і д п и	Д а т		

де ρ – густина породи ($\rho = 2,82 \text{ т/м}^3$);
 f – коефіцієнт міцності порід ($f = 10$);
 d_3 – діаметр заряду за долотом ($d_3 = d_\partial \cdot k_p = 0,216 \cdot 1,07 = 0,23 \text{ м}$);
де d_∂ – діаметр бурильного інструменту ($d_\partial = 0,250 \text{ м}$);
 k_p – коефіцієнт розкурювання ($k_p = 1,05-1,08$);
 d_o – середній розмір окремої у масиві ($d_o = 0,8 \text{ м}$);
 d_κ – потрібний граничний розмір кондиційного куска породи ($d_\kappa = 0,8 \text{ м}$);

k_{ep} – коефіцієнт переходу від еталонної до іншого типу вибухової речовини ($k_{ep} = Q_e/Q_\phi$ де Q_e і Q_ϕ – теплота вибуху відповідно еталонної ВР і тієї, що застосовується), застосовуємо ВР грамоніт 79/21 ($k_{ep} = 1$).

$$q_p = 0,13 \cdot 2,82 \sqrt[4]{10(0,6 + 3,3 \cdot 0,23 \cdot 0,8)} \left(\frac{0,5}{0,8}\right)^{0,4} 1 = 0,364.$$

При багаторядному висаджуванні зарядів питома витрата ВР щодо другого і наступних рядів свердловин приймається більшою на 10-15%.

$$q_p^{II} = q_p \cdot (1,1 \dots 1,15); \quad (2.2)$$

$$q_p^{II} = 0,364 \cdot 1,15 = 0,4186.$$

Маючи значення раціональної питомої витрати ВР, можна визначити розрахунковий опір по підшві уступу (ОПП):

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{P}{q_p m}}, \quad (2.3)$$

де p – місткість 1 м свердловини ($p = (\pi d^2 / 4) \Delta$), кг/м^3 ;

$m \leq 1,3$ – коефіцієнт зближення зарядів ($m = 1,1$);

$\Delta = 1600$.

$p = (3,14 \cdot 0,23^2 / 4) \cdot 1600 = 66,5 \text{ кг/м}^3$;

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{66,5}{0,42 \cdot 1,1}} = 10,8 \text{ м.}$$

					КМ.ДР21.12.02.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі д пи	Да т		

Визначимо необхідну масу заряду для першого ряду свердловин:

$$Q_1 = q_p m H W^2, \quad (2.4)$$

$$Q_1 = 0,364 \cdot 1,1 \cdot 11 \cdot 10,8^2 = 607 \text{ кг.}$$

Для другого і наступних рядів:

$$Q_{II} = 0,42 \cdot 1,1 \cdot 11 \cdot 10,8^2 = 700 \text{ кг.}$$

Розрахункове значення перебуру і довжини забійки свердловини:

$$l_{пер} = (10 \div 15) d_3; \quad (2.5)$$

$$l_{пер} = 10 \cdot 0,25 = 2,5 \text{ м;}$$

$$l_{заб} = (20 \div 30) d_3; \quad (2.6)$$

$$l_{заб} = 20 \cdot 0,25 = 5 \text{ м.}$$

Визначимо глибину свердловин:

$$L = H + l_{пер} \quad (2.7)$$

$$L = 11 + 2,5 = 13,5 \text{ м.}$$

Перевіримо масу заряду на місткість:

$$Q_2 = p \cdot l_3 = p \cdot (L - l_{заб}); \quad (2.8)$$

де l_3 – довжина заряду,

$$Q_2 = 66,5 \cdot (13,5 - 5) = 698 \text{ кг.}$$

$$Q_2 \geq Q_1.$$

Розташування свердловин – квадратичне; $a = b = 6 \text{ м.}$

Схема висаджування – короткоуповільнена.

Визначаємо вихід гірської маси з 1 м. п. свердловини:

$$B = \frac{a \cdot H \cdot W}{L}, \quad (2.9)$$

$$B = \frac{5,5 \cdot 11 \cdot 10,8}{13,5} = 48,4 \text{ м}^3/\text{м.}$$

Визначимо об'єм гірської маси, який отримаємо за один масовий вибух:

$$V_{мв} = a \cdot n_{св} \cdot (W + b \cdot (n_p - 1)) \cdot H; \quad (2.10)$$

де $n_{св}$ – число свердловин одного ряду;

n_p – число рядів свердловин;

$$V_{мв} = 5,5 \cdot 22 \cdot (10,8 + 5,5 \cdot (4 - 1)) \cdot 11 = 42942,9 \text{ м}^3.$$

					КМ.ДР21.12.02.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к у м .	Пі д п и	Д а т		

Для відомого об'єму породи від масового вибуху визначається витрата вибухової речовини:

$$Q_{заг} = q_p \cdot V_{мв},$$

$$Q_{заг} = 0,364 \cdot 42942,9 = 15631,2 \text{ кг.}$$
(2.11)

Визначимо обсяг бурових робіт:

$$U_{бр} = 1,07 \cdot L \cdot n_{св} \cdot n_p,$$

$$U_{бр} = 1,07 \cdot 13,5 \cdot 22 \cdot 4 = 1460 \text{ м.п.}$$
(2.12)

де 1,07 – коефіцієнт, що враховує втрати довжини свердловини.

Радіус небезпечної зони для людей і механізмів при вибуху свердловинних зарядів визначимо за формулою, м:

$$R = \frac{5d_3}{\sqrt{l_{заб}} \cdot \sqrt[3]{a}},$$
(2.13)

де d_3 – у мм, $l_{заб}$ та a – у м.

$$R = \frac{5 \cdot 230}{\sqrt{5} \cdot \sqrt[3]{5,5}} = 415 \text{ м.}$$

Визначимо термін буріння свердловин для одного масового вибуху:

$$T_{бр} = \frac{U_{бр}}{Q_{бр}},$$
(2.14)

де $Q_{бр}$ – продуктивність бурового верстата ($Q_{бр} = 0,5 \text{ м.п./хв.}$).

$$T_{бр} = \frac{1460}{0,5 \cdot 60 \cdot 8} = 6 \text{ змін.}$$

З урахуванням коефіцієнту ремонту 1,2, тривалість буріння складе близько 7 змін.

					КМ.ДР21.12.02.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі дп и	Да т		

2.4. Екскавація гірничої маси

Для відпрацювання корисної копалини використовується екскаватор ЕКГ-5А з максимальною висотою черпання $H_{ч.мах} = 11$ м та об'ємом ковша $E_e = 5,0$ м³. Умова безпеки ведення виймально-навантажувальних робіт виконується $1,5H_{ч.мах} > H_{у.к.к.}$ м, оскільки $16,5 > 13$ м.

Експлуатаційна (змінна) продуктивність екскаватора:

$$Q_{зм}^e = \frac{3600 \cdot E_e \cdot K_n \cdot K_z \cdot K_{тв} \cdot T_{зм} \cdot K_{вик}}{t_{ц} \cdot K_p}, \quad (2.15)$$

де $E_e = 5,0$ м³ – об'єм ковша екскаватора;

$K_n = 0,65$ – коефіцієнт наповнення ковшу екскаватора;

$K_z = 0,9$ – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій;

$K_{тв} = 0,83$ – коефіцієнт технології виймання:

$$K_{тв} = \frac{T_o}{T_o + T_{дон}} = 0,83,$$

де T_o – час основної роботи;

$T_{дон} = 0,2T_o$ – загальний час допоміжних операцій;

$T_{зм}$ – тривалість робочої зміни;

$K_{вик} = 0,6$ – коефіцієнт використання екскаватора у часі;

$K_p = 1,8$ – коефіцієнт розпушення у ковші;

$t_{ц} = 25$ с – тривалість робочого циклу.

$$Q_{зм}^e = \frac{3600 \cdot 5 \cdot 0,65 \cdot 0,9 \cdot 0,83 \cdot 8 \cdot 0,6}{25 \cdot 1,8} = 932 \text{ м}^3/\text{зміну}.$$

Річна експлуатаційна продуктивність екскаватора:

$$Q_{рік}^e = Q_{зм}^e \cdot n_{зм} \cdot z, \quad (2.16)$$

де $n_{зм} = 2$ зміни – кількість змін в день;

$z = 264$ дні – кількість робочих днів в рік;

$$Q_{рік}^e = 932 \cdot 2 \cdot 264 = 492000 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

Необхідна кількість екскаваторів для розкривних робіт:

$$N_{\text{екс}} = \frac{V_{\text{рзк}}}{Q_{\text{рік}}^e}, \quad (2.17)$$

$$N_{\text{екс}} = \frac{400000}{492000} = 0,81 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 екскаватор ЕКГ-5А для виймально-навантажувальних робіт. Кількість робочих днів екскаватора на видобувних роботах:

$$N_{\text{дн}} = \frac{V_p^{\text{к.к}}}{Q_{\text{зм}}^e}, \quad (2.18)$$

$$N_{\text{дн}} = \frac{400000}{2 \cdot 932} = 215 \text{ днів.}$$

В наступні робочі дні року екскаватор може застосовуватися для допоміжних робіт: працювати на зачищенні вибоїв після буровибухових робіт, сортуванні гірської маси, відкиданні негабариту, зачищенні під'їздів, а також втрачається час на перегін екскаватору до гірської маси після вибуху.

Для відпрацювання корисної копалини використовується екскаватор ЕКГ-5А з максимальною висотою черпання $H_{\text{ч.мах}} = 11$ м та об'ємом ковша $E_e = 5,0 \text{ м}^3$. Умова безпеки ведення виймально-навантажувальних робіт виконується $1,5H_{\text{ч.мах}} > H_{\text{к.к. у.}}$ м, оскільки $16,5 > 13$ м.

Експлуатаційна (змінна) продуктивність екскаватора:

$$Q_{\text{зм}}^e = \frac{3600 \cdot E_e \cdot K_n \cdot K_z \cdot K_{\text{тв}} \cdot T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{вик}}}{t_{\text{ц}} \cdot K_p}, \quad (2.19)$$

де $E_e = 5,0 \text{ м}^3$ – об'єм ковша екскаватора;

$K_n = 0,65$ – коефіцієнт наповнення ковшу екскаватора;

$K_z = 0,9$ – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій;

$K_{\text{тв}} = 0,83$ – коефіцієнт технології виймання:

$$K_{\text{тв}} = \frac{T_o}{T_o + T_{\text{дон}}} = 0,83,$$

де T_o – час основної роботи;

$T_{\text{дон}} = 0,2T_o$ – загальний час допоміжних операцій;

					КМ.ДР21.12.02.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі дп и	Да т		

$T_{зм}$ – тривалість робочої зміни;

$K_{вик} = 0,6$ – коефіцієнт використання екскаватора у часі;

$K_p = 1,8$ – коефіцієнт розпушення у ковші;

$t_u = 25$ с – тривалість робочого циклу.

$$Q_{зм}^e = \frac{3600 \cdot 5 \cdot 0,65 \cdot 0,9 \cdot 0,83 \cdot 8 \cdot 0,6}{25 \cdot 1,8} = 932 \text{ м}^3/\text{зміну}.$$

Річна експлуатаційна продуктивність екскаватора:

$$Q_{рік}^e = Q_{зм}^e \cdot n_{зм} \cdot z, \quad (2.20)$$

де $n_{зм} = 2$ зміни – кількість змін в день;

$z = 264$ дні – кількість робочих днів в рік;

$$Q_{рік}^e = 932 \cdot 2 \cdot 264 = 492000 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

Необхідна кількість екскаваторів для розкривних робіт:

$$N_{екс} = \frac{V_{р\kappa}^{\kappa\kappa}}{Q_{рік}^e}, \quad (2.21)$$
$$N_{екс} = \frac{400000}{492000} = 0,81 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 екскаватор ЕКГ-5А для виймально-навантажувальних робіт. Кількість робочих днів екскаватора на видобувних роботах:

$$N_{он} = \frac{V_p^{\kappa\kappa}}{Q_{зм}^e}, \quad (2.22)$$
$$N_{он} = \frac{400000}{2 \cdot 932} = 215 \text{ днів.}$$

В наступні робочі дні року екскаватор може застосовуватися для допоміжних робіт: працювати на зачищенні вибоїв після буровибухових робіт, сортуванні гірської маси, відкиданні негабариту, зачищенні під'їздів, а також втрачається час на перегін екскаватору до гірської маси після вибуху.

2.5. Рекультивация земель

Згідно з технічними умовами необхідно виконати технічну рекультивацию з урахуванням використання відпрацьованого простору під водоймище із насадженнями кущів на відкосах кар'єру. Затоплення кар'єру

					КМ.ДР21.12.02.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Над о к ум .	Пі дп и	Да т		

дозволяється починати тільки після повного його відпрацювання. Після закінчення видобувних робіт в кар'єрі виконується демонтаж насосних установок головного водовідливу і починається заповнення відпрацьованого простору водою. Орієнтовний добовий притік води з урахуванням атмосферних опадів складе близько 2000 м³/добу. Затоплення кар'єру до проектного зрізу води з урахуванням об'єму відпрацьованого простору відбудеться через 15 років.

Для забезпечення водообміну в утвореному водоймищі відпрацьований простір з'єднується вхідною і вихідною канавами з річкою Ірша.

Виконані відкоси бортів кар'єру рекультивуються під насадження кущів, при цьому на виположені відкоси наноситься ґрунтово-рослинний шар і виконується засадження багаторічними травами і кущами.

Таблиця 2.1

Основні показники по рекультивації

№ п/п	Параметр	Величина
1	Загальна площа рекультивації в тому числі, під лісонасадження	15 га 4 га
2	Ухил рекультивуємої площі	В західному напрямі 0,002-0,005
3	Витрата сажанців дерев	5400 шт
4	Витрата сажанців кущів	3600 шт.

3. ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Загальні відомості про топографо-геодезичні роботи виконані на території підприємства

Комплекс топографо-геодезичних робіт був виконаний Об'єднаною експедицією № 243 в 1989 році. Метою виконаних робіт було створення опорної геодезичної (маркшейдерської) мережі і топографічних планів в масштабах 1:500-1:5000 ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат» та прилеглих територій.

Основні види робіт, які були виконані:

1. Полігонометрія 2 розряду;
2. Нівелювання IV класу та технічне нівелювання;
3. Топографічна зйомка масштабів 1:500 та 1:1000;
4. Складання планів масштабів 1:1000, 1:2000 та 1:5000;
5. Зйомки підземних комунікацій.

В зв'язку з відсутністю на ділянці робіт даних аерофотозйомки, які б задовольнити вимоги створення фото планів масштабів 1:5000-1:500, а також враховуючи порівняно не великі об'єми, топографічна зйомка була виконана наземним способом.

Об'єми виконаних робіт наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Об'єми виконаних робіт

№п/п	Назва процесу	Одиниця виміру	Об'єми робіт	
			Виконані	Передбачені проектом
1	Закладка центрів: типу 1гр типу 4(3) типу 5гр	центр	1	1
			1	1
			15	18
2	Прокладання полігонометрії 2 розряду	пункт/км	17/3,8	20/3,5

					КМ.ДР21.12.03.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив	Мельник Ю.С.				Геодезичне забезпечення підприємства			Літ.	Арк.
К. розділу	Ковалевич Л.А.								1
Керівник	Ковалевич Л.А.								15
Н. контр.	Ковалевич Л.А.							«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-26 к	
Т.в.о.зав. каф.	Іськов С.С.								

Продовження таблиці 3.1.

3	Нівелювання IV класу	п. км	11,3	4,0
4	Топографічна зйомка масштабу 1:500	га	16	16
5	Топографічна зйомка масштабу 1:1000	га	100	100
6	Прокладання теодолітних ходів	п. км	7	7
7	Технічне нівелювання	п. км	7,5	7,5
8	Складання планів масштабу 1:1000 з 1:500	дм ²	16	16
9	Складання планів масштабу 1:2000 з 1:1000	дм ²	29	29
10	Складання планів масштабу 1:5000 з 1:2000	дм ²	6,9	6,9

У попередні роки безпосередньо на території підприємства державні геодезичні роботи не проводилися. Маркшейдерською службою підприємства на території кар'єру і промплощадки була створена автономна геодезична маркшейдерська мережа в умовній системі координат і висот. Центри закріплені типом тимчасових реперів.

Після обстеження території було виявлено, що значна частина маркшейдерських реперів втрачені, частина з тих, що збереглися не мають необхідної стійкості в плані і по висоті.

На території було виконано нівелювання IV класу, яке використовувалося в подальшому.

На підприємстві є стереотопографічна зйомка масштабу 1:10000, 1:2000 та 1:5000, які були використані при складанні графічної документації топо-геодезичних робіт.

В листопаді 1989 року була виконана топографічна зйомка масштабу 1:500 та 1:1000 з перерізом рельєфу 0,5 метра. Зйомка забудованої території промплощадки виконана в масштабі 1:500 методом горизонтальної і вертикальної зйомки. Горизонтальна зйомка виконана графо-аналітичним методом. З точок геодезичного і зйомочного обґрунтування координувалися кути всіх капітальних споруд з подальшим їх обміром і нанесенням по координатам на зйомочний оригінал. Висотна зйомка виконувалася нівелюванням кутів будівель, контурів характерних точок рельєфу

					КМ.ДР21.12.03.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Недокум .	Пі д и	Дат		

місцевості. Набір інших пікетів виконувався методом тахеометричної зйомки.

Зйомка масштабу 1:1000 виконана тахеометричним методом. Зйомка нанесена на картографічний папір, наклеєний на алюмінієву основу. Рельєф відображений горизонталями. При зйомці використовувалися теодоліти Т-5К, Т-2, нівеліри НВ-1, Н-3, складні трьохметрові рейки, 50-метрові сталеві рулетки.

3.2. Характеристика планового та висотного геодезичного обґрунтування

3.2.1. Опис способу створення та розвитку планової геодезичної мережі на даному підприємстві

Першочерговою задачею є створення основної мережі, яка складається з відносно невеликого числа опорних пунктів, положення яких визначають з високою відносною точністю.

Маркшейдерська зйомка, як правило, виконується в крупних масштабах, а тому вона потребує створення густих мереж опорних пунктів, положення яких надійно закріплюють центрами і знаками в натурі і точно визначають їх як в плані, так і по висоті. Разом з тим, всі опорні пункти таких мереж на протязі тривалого терміну експлуатації підприємства із-за підробки гірничими роботами, завалювання породними відвалами і забудови практично зберегти неможливо.

Кутові виміри виконані теодолітом Т-2 №112282 по трьох штативній системі. Кути виміряні двома прийомами. При трьох і більше напрямках кути вимірювалися двома круговими прийомами з замиканням горизонту. Одночасно з вимірюванням кутів виконувалося вимірювання ліній світловіддалеміром "Блеск" №17349. У вимірювання ліній вводилась

					КМ.ДР21.12.03.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Нод о к ум .	Пі д п и	Д а т		

поправка атмосферного впливу, за проведення значення ліній до горизонту та постійні приладу.

Вихідними даними для обчислення полігонометрії 2 розряду були координати реперів раніше виконаних робіт маркшейдерської служби підприємства в умовній системі координат.

Таблиця 3.2.

Вихідні дані

№ п/п	Назва (номер) пункту	Клас	Координати	
			Х, м	У, м
1	II, маркшейдер, репер	-	1713,63	1082,30
2	IV, маркшейдер, репер	-	1712,18	917,22

Урівнювання системи полігонометрії 2 розряду з двома вузловими точками виконано відповідно до «Наставления по предварительной обработке полигонометрии», М., ЦНИИГАиК, 1967 г.

Виконано зрівнювання дирекційних кутів, абсцис і ординат способом послідовних наближень і довжини ліній, поправки за приведення до рівня моря і на площину Гаусса не виконувалися.

Характеристика якості кутових та лінійних вимірів полігонометрії 2 розряду наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Характеристика якості кутових та лінійних вимірів полігонометрії 2 розряду (умовна система)

№ п/п	Назва ходу	Довжи- на ходу, км	К-ть кутів	Кутова нев'язка		Лінійна нев'язка		СКП вим.кута з урівню- вання
				Отри- мана	Допусти- -ма	Абсолю- тна, м	Відносна	
1	М. рп. II- гр.рп.5799	1,4	6	0"	±49"	±0,015	1:93000	±4,2"
2	Гр. рп. 5799-гр. рп. 3957	0,5	4	+8"	40"	±0,008	1:62000	±4,2"
3	Гр. рп. 3957- гр.рп. 5799	0,7	5	-10"	44,7"	±0,007	1:10000	±4,2"
4	М. рп.IV-гр. рп. 3957	1,2	6	+1"	49"	±0,018	1:68000	±4,2"

Як видно з таблиці, отримані невя'зки не перевищують допустимих, які

					КМ.ДР21.12.03.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Недокум.	Пі д и	Дат		

обчислені за формулою

$$w_{\text{доп.}} = \pm 20\sqrt{n}." \quad (3.1)$$

Відносні похибки ходів не перевищують допустимих, рівних 1:10000.
Середня квадратична похибка вимірювання кутів полігонометрії 2 розряду $m_{\beta} = \pm 4,2''$, обрахована по формулі

$$m_{\beta} = \pm \sqrt{\frac{w_{\beta}/n}{N-K}}, \quad (3.2)$$

де W_{β} – кутова нев'язка ходу;

n – кількість виміряних кутів;

N – кількість ходів;

3.2.2. Опис способу створення та розвитку висотної геодезичної мережі на даному підприємстві

З метою передачі висот на пункти полігонометрії і забезпечення топографічної зйомки висотною основою була розвинута мережа нівелювання IV класу у Балтійській системі.

Закріплення нівелірних ліній на місцевості виконане закладеними ґрунтовим реперами типу 1гр та 4(3).

В лінії нівелювання включені всі заново закладені центри полігонометрії типу 5гр і збережені маркшейдерські реperi, які до цього мали висотні відмітки в умовній системі координат.

Таблиця 3.4.

Закріплення нівелірних ліній IV класу

Клас	Кількість знаків				Всього	Відстань між реперами, км	
	ґрунтових реперів	Центри полігонометрії	Пункти триангуляції	Маркшейдерські реperi		Найбільш а відстань між реперами, км	Серед ня
IV	2	16	1	3	22	274,808	

					КМ.ДР21.12.03.ПЗ			Ар к .
З мн .	Ар к .	Недокум.	Пі дп и	Дат				

Нівелювання виконане в одному напрямку способом зняття відліку по середній нитці нівеліром НВ-1 №11284 за допомогою триметрових двосторонніх рейок. Порядок вимірювання на станціях виконувався у відповідності до вимог «Инструкции по нивелированию I, II, III и IV классов», М., "Недра", 1974 г.

Нівелірна мережа складається з одиничного розімкнутого ходу. Вихідними даними для нівелювання слугували знаки нівелювання IV класу раніше виконаних робіт, які наведені в *таблиці 3.5*.

Таблиця 3.5.

Вихідні дані для нівелювання

№ п/п	Назва (номер) пункту	Висота над рівнем моря	Клас	Джерело, звідки взяті дані
1	Б/Н (268,1 км) п. п. тип 157	171,213	IV	Каталог координат і висот на об'єкті «Житомирський», титул 18.01.07.1070
2	Овруч, сигн. 2 кл., центр 8оп	183,769	IV	

Камеральна обробка нівелювання виконана згідно «Инструкции по вычислению нивелировок», М., "Недра", 1971 г.

Таблиця 3.6.

Характеристика якості нівелювання IV класу

Назва лінії	Довжина лінії, км	К-ть ланок	Відстань між знаками, км		Нев'язки лінії, км		СКП на 1 км ходу, мм
			найбільша	середня	отримана	допустима	
Б/Н (268,1 км) п. п. тип 157	11,3	21	3,3	0,5	+6	±67,2	±6

Як видно з таблиці лінія задовольняє допуск, тобто не перевищує величину, яка обчислена за формулою:

$$V_{\text{доп.}} = \pm 20 \text{ мм} \sqrt{L}, \quad (3.3)$$

де L – довжина лінії в кілометрах.

Урівнювання нівелювання IV класу виконане в дві руки за допомогою настільних ЕОМ. Всі відмітки отримані в Балтійській системі висот.

					КМ.ДР21.12.03.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Недокум.	Пі дп и	Дат		

На пунктах, які розташовані на незабудованій території в метрі від центра пункту встановлені залізобетонні стовпи з охоронною табличкою. Креслення закладених центрів наведені на *рисунку 3.2*.

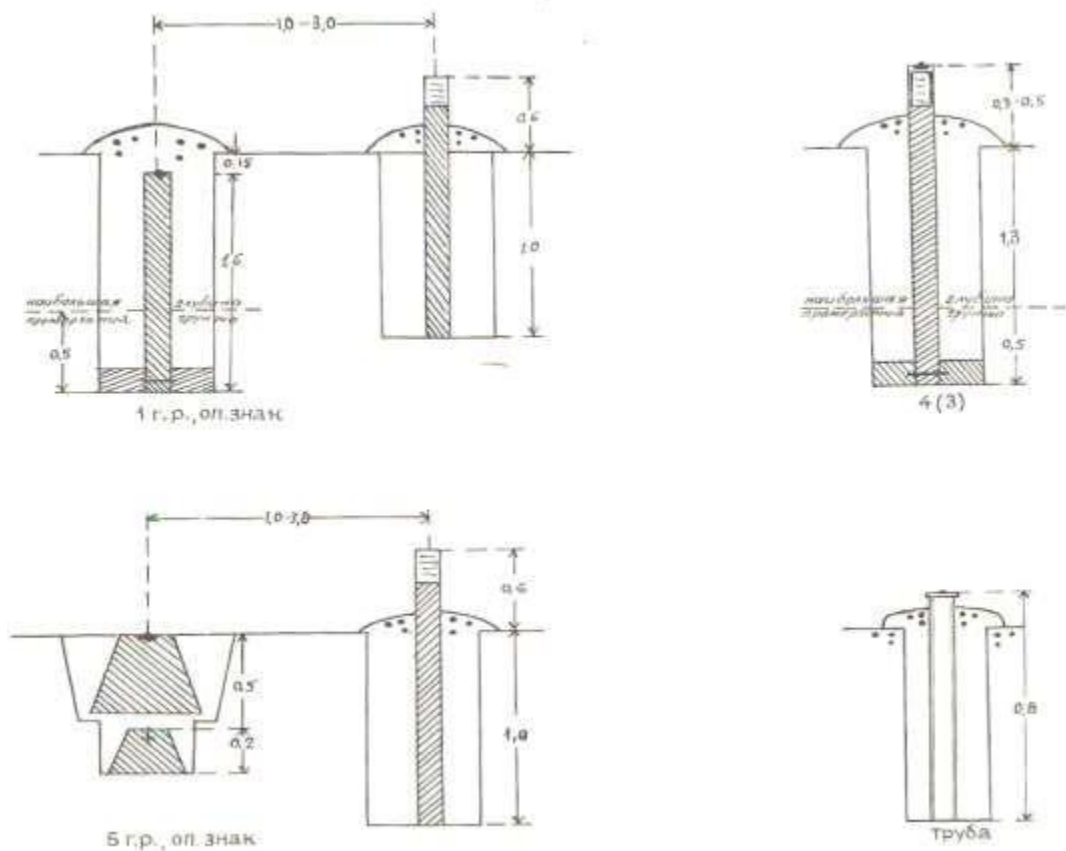


Рис. 3.2. Типи закладених центрів

3.4. Каталог координат пунктів опорної мережі

Координати пунктів полігонометрії наведені в *таблиці 3.7*.

Таблиця 3.7.

Полігонометрія 2 розряду (умовна система)

№ п/п	Назва(номер)пункту, тип центру	Координати, м		Дирекційний кут	Напрямок на пункт	Відстань,м
		X	Y			
1	IV, труба	1712,180	917,220	89°29'48" 330 36 44	II 9340	165,059 274,808
2	II, труба	1713,630	1082,300	269 29 48 103 59 18	IV 9429	165,059 224,893
3	6078, 5гр оп. знак	1659,268	1300,524	283 59 18 61 32 33	II 9429	224,893 244,132
4	9429, 5гр оп. знак	1775,599	1515,158	241 32 33 174 52 21	6078 9227	244,132 265,242
5	9227, 5гр оп. знак	1511,418	1538,863	354 52 21 147 38 10	9429 4032	265,242 239,195

6	4032, 5гр оп. знак	1310,223	1666,367	327 38 10 268 49 36	9227 5923	239,195 194,617
7	5923, 5гр оп. знак	1306,238	1471,791	88 49 36 261 58 09	4032 5799	194,617 232,730
8	5799, 5гр оп. знак	1273,724	1241,343	81 58 09 226 02 46 268 58 04	5923 6003 6492	232,730 163,706 178,219
9	6492, 5гр оп. знак	1270,515	1063,340	88 58 04 269 05 50	5799 0973	178,219 206,285
10	0973, 5гр оп. знак	1267,267	857,081	89 05 50 258 24 39	6492 3957	206,285 108,320
11	6003, 5гр оп. знак	1160,099	1123,491	46 02 46 218 54 28	5799 0608	163,706 174,110
12	0608, 5гр оп. знак	1024,614	1014,138	38 54 28 277 47 10	6003 Б/№	174,110 126,264
13	Б/Н(гараж) 5гр оп. знак	1041,717	889,056	97 47 10	0608	126,246
14	3957, 4(3)	1245,506	750,969	145 52 43 271 00 12 78 24 39	Б/№ 6008 0973	246,167 199,365 108,320
15	6008, 5гр оп. знак	1248,997	551,635	91 00 12 26 35 05	3957 0055	199,365 274,198
16	0055, 5гр оп. знак	1494,205	674,344	206°35'05" 23 10 41	6008 7795	274,198 208,939
17	7795, 5гр оп. знак	1686,280	756,580	203 10 41 17 08 17	0055 8042	208,939 142,667
18	8042, 5гр оп. знак	1822,617	798,620	197 08 17 352 49 11	7795 9340	142,667 130,034
19	9340, 5гр оп. знак	1951,626	782,367	172 49 11 150 36 44	8042 IV	130,034 274,808

					КМ.ДР21.12.03.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Недокум.	Пі д и	Да т		

4. МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ ПРИ ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

4.1. Організація маркшейдерської служби на підприємстві

Маркшейдерська служба має структуру, яка відповідає організаційній структурі підприємства. Основною первинною виробничою одиницею є маркшейдерський відділ гірничого підприємства. На маркшейдерський відділ гірничого підприємства покладаються обов'язки виконання всіх основних і поточних маркшейдерських робіт, які виникають при освоєнні і розробці родовища.

Капітальні маркшейдерські роботи, які потребують застосування спеціальних методів, технологічних засобів та інструментів (виконання і побудова і розвиток маркшейдерських опорних мереж)

Маркшейдерські роботи на кар'єрах за своїм змістом характеризуються великою різноманітністю, оперативністю і цілим рядом особливостей, що пов'язано з специфічними умовами технології відкритих гірничих робіт.

Штат маркшейдерської служби встановлюють виходячи з необхідності своєчасного виконання всього комплексу маркшейдерських робіт, передбачених типовим (галузевим) положенням про маркшейдерську службу та іншими нормативними документами, що відносяться до маркшейдерської служби, враховують вид корисної копалини, геологічну будову родовища, гірничотехнічні чинники, обсяги і технологію проведення гірничих, гірничопрохідницьких, будівельно-монтажних і будівельних робіт, а при відкритих способах розробки – кліматичні умови регіону.

Маркшейдерська служба на підприємстві ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат» складається з головного маркшейдера та його помічника.

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розробив		Мельник Ю.С.			Маркшейдерська частина			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Ковалевич Л.А.								1	20
Керівник		Ковалевич Л.А.						«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-26 к			
Н. контр.		Ковалевич Л.А.									
Т.в.о.зав. каф.		Іськов С.С.									

Головними завданнями маркшейдерської служби є:

- розвиток опорних та зйомочних мереж;
- підрахунок вийнятого об'єму корисної копалини та розкриву;
- маркшейдерське забезпечення буро-вибухових робіт;
- зйомка гірничих виробок та інших гірничотехнічних об'єктів;
- збір, переробка, збереження та представлення у вигляді, необхідному для керування гірничими роботами всієї гірничотехнічної документації;
- контроль за повнотою виймання корисної копалини, дотриманням норм втрат та розубожіння;
- ведення графічної документації, що відображає стан та динаміку розвитку гірничих робіт;
- облік руху запасів, видобутку та втрат корисної копалини;

Маркшейдер гірничого підприємства керує усіма видами маркшейдерських робіт, є відповідальним за рішення всіх задач, покладених на маркшейдерський відділ підприємства. В своїй роботі він керується діючими правилами і інструкціями, які відносяться до маркшейдерської справи, наказами і розпорядженнями вищестоящих організацій і керівника гірничого підприємства.

Разом з керівником несе відповідальність за достовірність звітів підприємства про повноту вилучення з надр запасів корисних копалин, маркшейдерської документації по обліку обсягів виконаних робіт, а також інших документів, пов'язаних з діяльністю маркшейдерської служби.

Маркшейдерські роботи на підприємстві виконуються з дотриманням вимог нормативно-технічної документації, посадової інструкції та законодавства України.

Технічне забезпечення маркшейдерської служби:

- тахеометр TOPCONGTS-236,
- теодоліт 3Т2КП;
- рейки нівелірніРН-3000;

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	№д о к у м .	П і д п и	Д а т		

- рулетки Р30НК;
- штативи ШР-160;
- віхи;
- персональні комп'ютери.

4.2. Маркшейдерське обґрунтування гірничого підприємства

4.2.1. Маркшейдерські опорні мережі на горизонтах гірничих виробок

Зйомочним обґрунтуванням на кар'єрах називається мережа пунктів і точок, що рівномірно розташовані на території кар'єру і використовуються для зйомки подробиць і розв'язування різних гірничо-технічних задач.

Опорна мережа являє собою хід полігонометрії 2 розряду у вигляді автономної системи, яка спирається на вихідний базис в умовній системі координат.

Мережа полігонометрії 2 розряду складається з чотирьох ходів з двома вузловими точками, які опираються на вихідний базис. Базис являє собою два трубчатих репера з відомими координатами в умовній системі координат. Пункти полігонометрії закріплені на місцевості постійними центрами типу 5гр. Вузлові пункти закріплені постійними пунктами типу 1гр та 4(3).

На пунктах, які розташовані на незабудованій території в метрі від центра пункту встановлені залізобетонні стовпи з охоронною табличкою.

Для згущення зйомочної мережі до щільності, яка забезпечує виконання топографічної зйомки, з точок геодезичного обґрунтування визначалися висячі точки, відмітки яких визначені з технічного нівелювання.

З метою передачі висот на пункти полігонометрії і забезпечення топографічної зйомки висотною основою була розвинута мережа нівелювання IV класу у Балтійській системі.

Закріплення нівелірних ліній на місцевості виконане закладеними

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	№ до к ум .	П і д л и	Д а т		

грунтовим реперами типу 1гр та 4(3). В лінії нівелювання включені всі заново закладені центри полігонометрії типу 5гр і збережені маркшейдерські реperi, які до цього мали висотні відмітки в умовній системі координат.

4.2.2. Маркшейдерські зйомочні мережі на горизонтах гірничих виробок

Об'єктами зйомки на родовищі слугують: рельєф і ситуація земної поверхні; контури гірничих виробок; верхні і нижні бровки уступів, поверхня робочої площадки і відкосів уступів, відвалів; свердловини, транспортні шляхи і різні комунікації, лінії електропередач і зв'язку; місця вимірювання елементів залягання і випробувань гірських порід; склади корисної копалини; границі небезпечних зон і тектонічних порушень; приміщення і споруди та інші об'єкти.

Планове положення пунктів зйомочної основи визначають прямою, зворотною засічками, прокладанням теодолітних ходів та іншими способами. Пункти робочої маркшейдерської основи на місцевості закріплюються постійними або тимчасовими центрами.

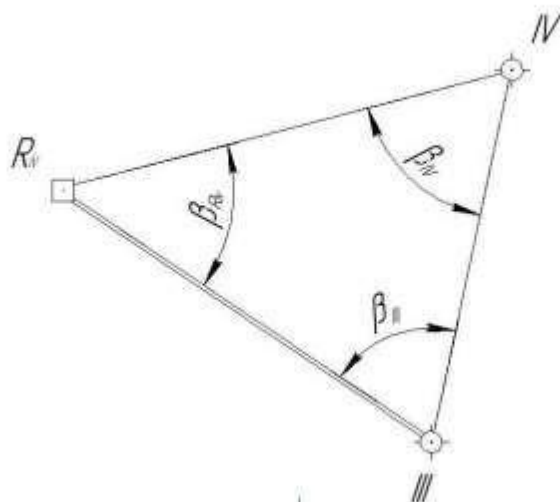


Рис.4.1 Обернена засічка

Визначення координат точки IV:

Таблиця 4.1.

Вихідні дані

Пункт	Координати		Дирекційний кут	Виміряні кути	Відстань, м
	X, м	Y, м			
R _{IV}	1712,180	917,220	$\alpha_{R_{IV}-III}=165^{\circ}41'54''$	48°30'49"	250,794
Точка III	1469,158	979,206		56 01 16	
Точка IV				75 25 55	

Робочі формули:

$$S_{III-IV} = \sqrt{(X_{IV} - X_{III})^2 + (Y_{IV} - Y_{III})^2}, \quad (4.1)$$

$$K = \frac{S_{R_{IV}-III}}{\sin \beta_{IV}}, \quad (4.2)$$

$$S_{IV-III} = K \cdot \sin \beta_{R_{IV}}, \quad (4.3)$$

$$X'_{IV} = X_{R_{IV}} + S_{R_{IV}-IV} \cos \alpha_{R_{IV}-IV}, \quad (4.4)$$

$$Y'_{IV} = Y_{R_{IV}} + S_{R_{IV}-IV} \sin \alpha_{R_{IV}-IV}, \quad (4.5)$$

$$\text{Для контролю: } S_{R_{IV}-III} = S_{R_{IV}-III} \cos \beta_{R_{IV}} + S_{III-IV} \cos \beta_{III} \quad (4.6)$$

Виконавши всі обрахунки отримуємо:

$$X = 1614,020 \text{ м,}$$

$$Y = 1108,360 \text{ м.}$$

Таблиця 4.2.

Обчислення координат точки IV

№	Формули	Значення	№	Формули	Значення
1	$X_{R_{IV}} - X_{III}$	+243,022	4	$\sin \beta_{R_{IV}}$	0,74911
2	$Y_{R_{IV}} - Y_{III}$	-61,986	5	$\sin \beta_{IV}$	0,96806
3	$S_{R_{IV}-III}$	250,803	6	$\sin \beta_{III}$	0,82924
7	$K = S / \sin \alpha$	259,078	10	$\cos \beta_{R_{IV}}$	0,66244
8	$S_{R_{IV}-IV} = K \cdot \sin \beta_{III}$	214,838	11	$\cos \beta_{III}$	0,55889
9	$S_{IV-III} = K \cdot \sin \beta_{R_{IV}}$	194	Контроль		
13	$\alpha_{R_{IV}-IV}$	117°11'05"	12	$S_{R_{IV}-III}$	250,785
15	$\cos \alpha_{R_{IV}-IV}$	0,45687	14	α_{III-IV}	41°43'10"
16	$\Delta x' = S_{R_{IV}-IV} \cos \alpha$	-98,153	18	$\sin \alpha_{R_{IV}-IV}$	0,88954
17	$x'_{IV} = x_{R_{IV}} + \Delta x'$	1614,027	19	$\Delta Y' = S_{R_{IV}-IV} \sin \alpha$	+191,107
21	$\cos \alpha_{III-IV}$	0,74641	20	$Y'_{IV} = Y_{R_{IV}} + \Delta Y'$	1108,327

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к.
З мн.	Ар к.	№ док. ум.	Пі д н и	Д а т		

22	$\Delta x'' = S_{III-IV} \cos \alpha$	+144,862	24	$\sin \alpha_{III-IV}$	0,66548
23	x_{IV}^{IVIII}	1614,020	25	$\Delta Y'' = S_{III-IV} \sin \alpha$	+129,155
			26	$Y_{IV} = X_{III} + \Delta Y''$	1108,361

4.3. Маркшейдерські зйомочні роботи

Приклад тахеометричної зйомки на прикладі видобувного уступу наведено на рисунку 4.2:

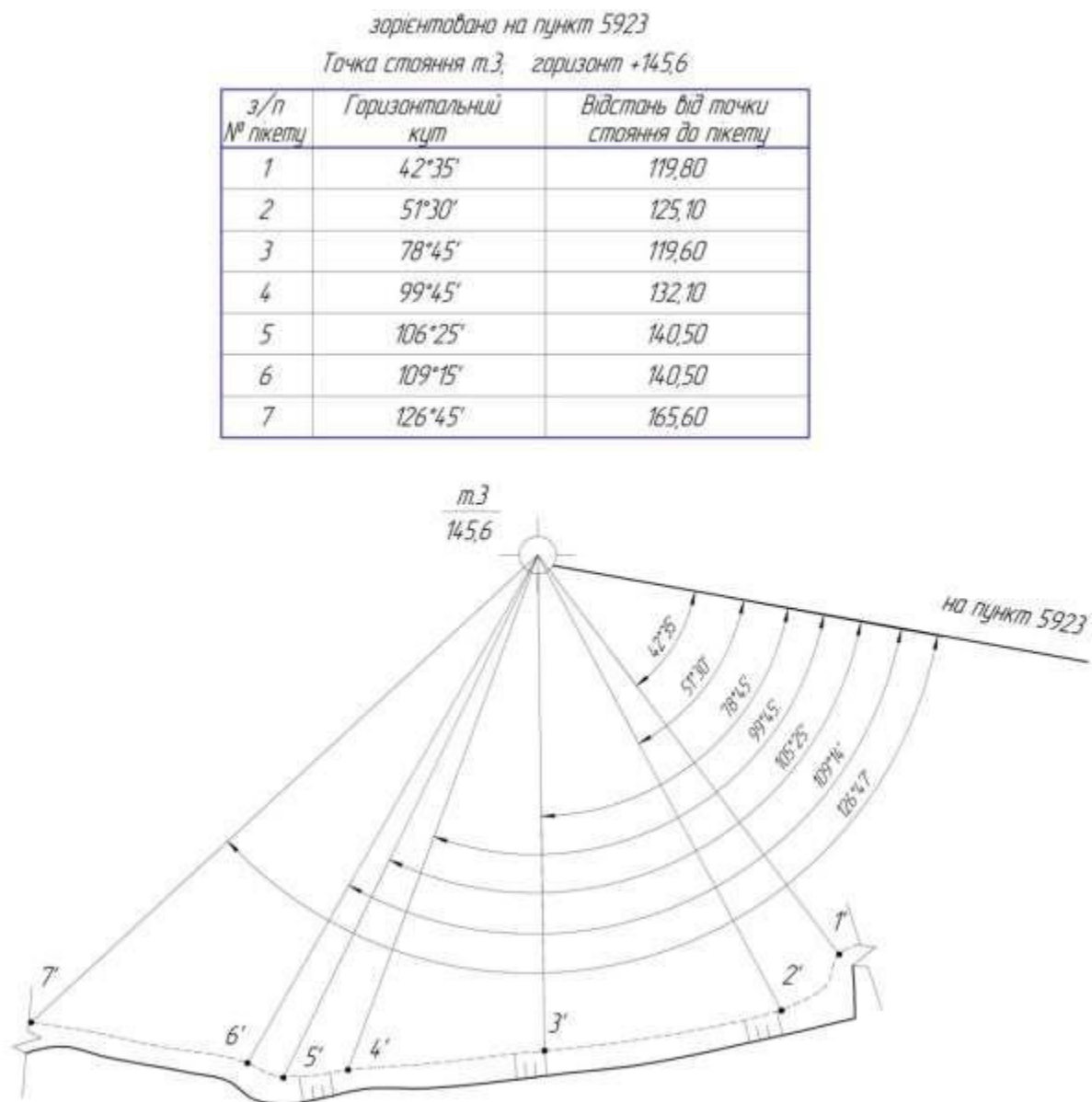


Рис.4.2 Приклад тахеометричної зйомки

Для зйомки подробиць найефективніше використовувати тахеометричну зйомку. Для виконання тахеометричної зйомки

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	№ до к ум .	П і д и	Д а т		

використовують тахеометр TOPCONGTС-236. Об'єктами зйомки є елементи гірничих виробок (бровки уступу, розрізних та інших траншей, розвали підірваних порід, водовідливні канали і т.п.), розвідувальні виробки та елементи геологічної будови родовища (видимі в натурі), транспортні та енергетичні комунікації, відвали розкривних порід і т.д.

Як станція для тахеометричної зйомки на підприємстві використовуються пункти планово-висотної зйомочної основи створеної до початку робіт.

Всі операції виконуються в такій послідовності:

- виконують рекогносцировку (попередній огляд) ділянки зйомки і її геологічного стану, дають вказівки речнику про конкретні місця і точки встановлення рейки (марки) і заходи безпеки;
- над зйомочним пунктом (станцією) встановлюють інструмент і приводять його в робоче положення. Вимірюють висоту інструмента, відмічають її на рейці і записують в журнал;
- визначають, або перевіряють місце нуля вертикального круга;
- горизонтальних круг інструмента встановлюють на нульовий відлік (при вивільненому зажимному гвинті лімба оптичну трубу наводять на початковий пункт, вихідний напрямок);
- на пікетних точках послідовно встановлюють віддалемірну рейку, по віддалемірній рейці роблять відлік похилої відстані від станції до пікетної точки, по горизонтальному і вертикальному кругах інструмента беруть відповідні кутові відліки;
- відліки записують у польовий журнал.

Для обчислення перевищень використовують формули:

$$h = d \times tg\alpha + i - v \quad (4.7)$$

де h – перевищення між точками;

d – горизонтальне прокладення;

α – кут нахилу;

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	№ до к ум .	Пі д п и	Да т		

i – висота приладу;

v – висота наведення.

По закінченню роботи на станції для контролю знов візують на початковий напрямок та записують відлік по горизонтальному кругу. Розходження з початковим напрямком не повинно перевищувати чотирьохкратної точності приладу. При значних розходженнях спостереження на станції повторюють.

4.4. Маркшейдерське забезпечення буропідричних робіт

4.4.1. Підготовка вихідних даних для складання проекту вибуху

Подрібнення гірничої маси проводиться методом свердловинних зарядів.

Свердловини на робочих горизонтах і блоках розміщуються по прямокутній сітці або в шаховому порядку. При підробці підосви уступів буріння проводиться по прямокутній сітці.

На ділянці уступу, яка намічена для підривання блоку, виконують детальну планово-висотну зйомку. За результатами зйомки складають план в масштабі 1:200 – 1:500. Також детально вивчають тріщинуватість порід уступу та елементи залягання тріщин.

На складеному великомасштабному робочому плані ділянки підривання проектують сітку буро-вибухових свердловин, яку переносять в натуру.

4.4.2. Перенесення елементів вибухових виробок в натуру

У відповідності з типовим проектом проводиться розбиття свердловин в натурі (блоці). Копія цього плану видається гірничому майстру для керівництва при бурінні свердловин на блоці. Основні параметри свердловин винесено в таблицю 4.3.

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Нз до к ум .	Пі д п и	Да т		

Розбивку на уступі місць для буріння свердловин маркшейдер виконує тахеометром з точок зйомочної основи (рис. 4.3.)

Таблиця 4.3.

Параметри основних елементів виносу в натуру рядів свердловин

Напрямок зйомки	Значення кута	Відстань від т.3, м
т.3-5	64°23'	202,20
т.3-18	19°52'	199,80
т.3-65	58°	248,70
т.3-75	29°43'	250,42

Розбивка блоку під свердловини

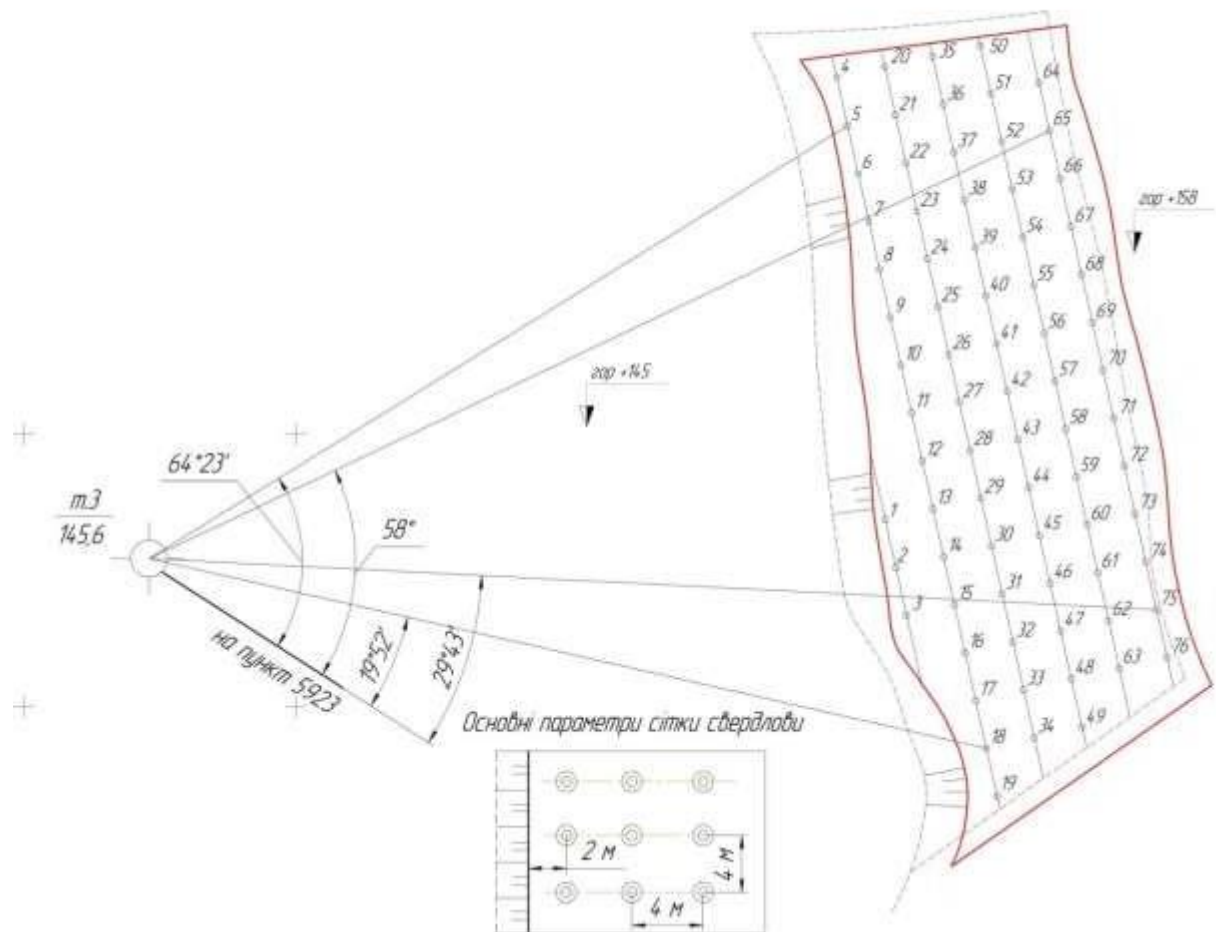


Рис. 4.3 Схема розташування свердловин

4.4.3. Контроль фактичного положення елементів вибухових виробок після їх проходження

Після закінчення буріння всіх свердловин блоку виконують зйомку, в результаті якої визначають фактичне положення свердловин кожного ряду та першого ряду відносно верхньої бровки і відкосу уступу. Вимірюють глибину свердловин і одночасно визначають величини перебуру по кожній свердловині. Неправильно пробурені свердловини по глибині і напрямленню бракуються.

Глибини вертикальних свердловин вимірюють за допомогою розділеного на

дециметри тросу з вантажем. Вимірювання глибин похилих свердловин доцільно виконувати телескопічною дюралевою трубкою з ланками 2-2,5 м. Кут нахилу свердловин легко визначити гірничим компасом або півколом, що прикладається до труби, яка опущена в свердловину. По свердловинам першого ряду складають поперечні профілі з нанесенням на них контактів різних порід, а також інші деталі, що входять в розріз. Поперечні профілі дозволяють достатньо точно визначати лінію ЛОП, тобто найкоротшу відстань від заряду до поверхні відкосу та нижньої бровки уступу, а також фактичну величину перебуру.

За даними виконавчої зйомки складають паспорт буро-вибухових робіт. Для кожної свердловини з урахуванням її глибини, лінії опору по підосві і величини перебуру розраховують величину заряду вибухової речовини.

Після внесення всіх фактичних і розрахункових даних в проект його остаточно оформлюють, затверджують та передають до виконання.

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	№ до к ум .	П і д и	Д а т		

4.4.4. Визначення об'єму висадженої маси і положення виробленого простору після екскавації породи

Після вибуху блоку виконують детальну тахеометричну зйомку розвалу та знову утвореної верхньої бровки уступу. Журнал тахеометричної зйомки розвалу підірваної породи наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5.

Журнал тахеометричної зйомки розвалу підірваної породи

Станція	Точка спостереження	Н вшки	Відлік по горизонтальному колу	Відстань	Перевищення	Відмітки
Ст.1	2	1,50	20°33'51"	17,35	0,38	176,97
	3		10 30 21	16,07	0,25	176,84
	4		359 08 04	15,36	0,22	176,81
	5		346 47 48	15,25	0,33	176,92
	6		334 43 20	15,23	0,53	176,12
	7		316 24 25	19,06	0,23	177,12
	8		309 11 54	21,34	0,27	177,01
	9		304 17 53	23,11	-0,15	176,82
	10		297 40 16	25,76	-1,04	176,86
	11		302 24 27	29,44	0,19	176,44
	12		305 51 07	26,86	0,25	175,55
	13		311 33 39	24,59	0,04	176,79
	14		317 36 44	22,60	0,36	176,83

Продовження таблиці 4.5.

	15		324 50 05	20,97	0,59	176,63
	16		333 23 42	19,56	0,91	176,95
	17		342 14 43	18,73	0,81	177,17
	18		352 55 09	18,47	0,27	177,50
	19		2 26 16	18,69	0,04	176,86
	20		11 32 42	19,48	0,12	176,63
	21		18 32 33	20,23	0,04	176,71
	22		28 45 56	19,14	0,07	176,63
	23		33 51 20	20,58	0,16	176,66

4.5. Маркшейдерські роботи при прокладанні транспортних шляхів

На підприємстві використовується автомобільний транспорт.

На кар'єрі вихідними проектними матеріалами, на основі яких здійснюється розбивка транспортних шляхів, слугують:

- поздовжній і поперечний профілі траси з указанням існуючих (чорних) і проектних (червоних) позначок, а також проектних ухилів;
- план розміщення перевідних стрілок з координатами центрів переводів (математичних центрів).

При цьому маркшейдер виконує наступні роботи:

- переносить в натуру осі траси транспортних ліній;
- забезпечує розбивку елементів верхньої і нижньої площадки при спорудженні капітальних уклонів;
- забезпечує розбивку заокруглень, відводів, стрілочних переводів і переносить кути нахилів транспортних ліній;
- виконує зйомку і документує рейкові шляхи, автодороги, транспортні лінії;
- спостерігає за переносними транспортними лініями, фіксуючи їх кожне нове положення на плані.

Розбивку осей транспортних ліній здійснюють від найближчих пунктів геодезичної основи. В натурі визначають початкові пункти і напрямки осі. Потім за допомогою теодоліту і мірної стрічки визначають положення вершин кутів повороту. Для цієї мети прокладають теодолітний хід з проектними кутами повороту і сторонами між точками повороту.

Положення кінцевого пункту і деяких точок кутів повороту, відмічених на трасі, повинно бути для контролю визначене незалежно від найближчих пунктів геодезичної основи. Після контролю всі відповідальні пункти (початковий, кінцевий, точки повороту) закріплюють дерев'яними стовпами. Між вершинами кутів повороту провішують прямі лінії - осі прямолінійних ділянок траси.

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Нз до к ум .	Пі д п и	Да т		

Перенесення нахилу транспортних ліній здійснюється за допомогою геометричного нівелювання, передаючи висотні позначки на пікетні точки, які закріплюються через 10-20 м.

Перенесення проектних висотних відміток траси здійснюється способом геометричного нівелювання.

Всі зміни в положенні транспортних шляхів наносяться маркшейдером на спеціальні плани і профілі розвитку транспортних шляхів. Для своєчасного попередження про зрушення і зміни профілю, які відбуваються внаслідок деформації уступів і відвалів виконуються систематичні спостереження за станом шляхів, виконується зйомка і технічне нівелювання від твердих реперів.

4.6. Маркшейдерське забезпечення екскаваторних робіт

Зйомка виробок необхідна для правильного зображення їх на плані. Важливе значення має зйомка контурів гірничих виробок, за результатами яких контролюється управління і повнота виїмки корисної копалини, визначаються її фізичні властивості і умови залягання. Ця зйомка дозволяє нанести на основні маркшейдерські плани елементи та дає інформацію для забезпечення раціональної і безпечної розробки родовища.

Зйомка очисних виробок дозволяє визначити об'єм відпрацьованого простору за звітний період, а відповідно, і підрахувати видобуток, отриманий за цей період, тобто здійснити контроль оперативного обліку видобутку.

Маркшейдер виконує перенесення в натуру передбачених проектом геометричних елементів виробок, здійснює контроль за проведенням виробок, дотриманням їх геометричних елементів. Ця робота виконується з певною періодичністю, яка обумовлена потребами виробництва і зазначається в відповідних інструкціях.

Кар'єр являє собою значний за розмірами і складний об'єкт, який потребує постійного маркшейдерського обслуговування.

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ д о к у м .	П і д п и	Д а т		

В період відпрацювання кар'єрного поля задачами маркшейдера є:

- винос в натуру, завдання напрямків і контроль за проведенням виробок, передбачених проектом; орієнтування усіх виробок і передача висотних відміток на них.

4.7. Маркшейдерська гірничо – графічна документація

Комплект графічної документації складається з таких креслень:

1. Зведений план гірничих виробок М 1:2000;
2. План гірничих виробок розкривного уступу М1:1000;
3. План гірничих виробок 1-го видобувного уступу М 1:1000;
4. План гірничих виробок 2-го видобувного уступу М 1:1000;
5. План гірничих виробок 3-го видобувного уступу М 1:1000
6. Розрізи гірничих виробок М:1:1000
(вертикальний) 1:500 (горизонтальний);
7. Повздовжній профіль виїзної траншеї М: 1:1000 (вертикальний)
1:200 (горизонтальний);
8. План розміщення планшетів і пунктів опорної і знімальної мережі М:1:5000;
9. Розкривний уступ М 1:1000;
10. Видобувний горизонт М 1:1000;
11. Топозйомка М 1:2000, М 1:1000.

Комплект гірничої документації складається з таких книг та журналів:

1. Журнал вимірювання та підрахунку об'ємів відвалів готової продукції на складах щебзаводу.
2. Журнал тахеометричної зйомки.
3. Журнал вимірювання кутів способом прийомів.
4. Журнал лінійних вимірювань.
5. Журнал обчислення координат замкнутого теодолітного ходу.
6. Журнал обчислення координат розімкнутого теодолітного ходу.

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	№ до к ум .	П і д и	Д а т		

7. Журнал контролю за стійкістю порід у відвалі.
8. Журнал нівелювання.
9. Книга зведеного обліку та стану руху запасів.
10. Журнал підрахунку об'ємів добутку корисної копалини по кар'єру.
11. Каталог координат.
12. Книга маркшейдерських указаний.
13. Журнал обчислення координат пунктів зйомочної мережі по формулам котангенсів.
14. Журнал обчислення координат пунктів зйомочної мережі по формулам тангенсів.
15. Журнал реєстрації інструктажів для працівників зайнятих на маркшейдерських роботах.
16. Положення про маркшейдерську службу.
17. Інструкція № 53 з охорони праці та техніки безпеки маркшейдера.

4.8. Удосконалення вимірювання складів готової продукції в умовах ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат»

Періодичний підрахунок обсягів сировини - обов'язковий вид робіт в гірничо-видобувній промисловості і багатьох галузях виробництва пов'язаних з сипучими матеріалами. Це особливо стосується тих виробництв, сировину або готову продукцію яких досить складно піддається точному обліку. Даний вид робіт є одним з основних завдань маркшейдерської служби.

Спосіб паралельних профільних ліній застосовують для зйомки відвалів (складів) витягнутої форми, виконуючи зйомку кожного профілю, як правило, тахеометричним способом. Нівелювання відвалу вздовж діаметрів може бути замінено виміром вертикальних кутів підвісним півколом.

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	№ до к ум .	П і д и	Д а т		

Побудова розрізів відвалу (щебеневого складу) по перерізам виконують на заздалегідь заготовлених профілях майданчика за цими перерізами. Цю побудову виконують графічно з вимірювання відстаней між точками поверхні відвалу й їх позначок або з вимірювання відстаней і кутів нахилу. Лінії профілів і контур відвала наносять на план. При більшій місткості для підрахунку об'єму використовують перерізи, розташовані через 10 м.

Спосіб рулеточних замірів застосовують при визначенні обсягу невеликих відвалів/складів (ємністю до $1000-1500 \text{ м}^3$), а також більших відвалів, що мають правильну форму. При використанні цього способу слід застосовувати нівелірні рейки, а для прив'язок використовувати заздалегідь відомі висоти естакад та інших споруд. Підрахунок об'єму проводиться за формулами геометрії шляхом розбиття відвалів на частини і уподібнення цих частин геометрично правильними тілами.

Метод фотограмметрії з використанням сучасних систем обробки зображення на прикладі 3D Survey в сукупності з цифровою камерою автоматизує процес обрахунку об'ємів готової продукції. Для отримання результату потрібно лише фото формату .jpeg і контрольні точки землі прописані в .txt файл. При занесенні матеріалу обробки в програму, вона самостійно розпізнає наземні контрольні точки в нашому зображенні і генерує хмару точок з прив'язкою до сітки з реальними кольорами і тінями.

Тахеометричний метод передбачає наступні кроки. По різниці висотних відміток пікетних точок поверхні відвалу (складу) і його основи визначають висоти відвалу. По точках з відмітками висот будують ізолінії висот відвалу. Обсяг за планом з ізолініями висот визначають об'ємною палеткою Соболевського. Тіло за допомогою квадратної палетки розчленовується на ряд вертикальних косоусічених призм з однаковою квадратною основою. Об'єм кожної призми визначається як добуток зазначеної основи призми S на її середню висоту h . Підсумовування обсягів призм дає об'єм усього тіла.

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Нз до к ум .	Пі д п и	Д а т		

На відміну від стандартної маркшейдерської зйомки, принцип якої полягає у визначенні характерних точок (верх насипу, брівки, укіс), метод визначення обсягу сировини з допомогою дронів передбачає побудову 3д моделі поверхні, максимально наближеною до реальності, що в результаті дає можливість робити точні розрахунки. До того ж даний метод менш трудомісткий і повністю безпечний в порівнянні з маркшейдерською зйомкою.

Переваги:

- Безпека для людей (виняток персоналу з промислової зони).
- Безперервність роботи техніки.
- Швидкість виконання вимірювань.
- Якість зйомки (об'ємна, мільйони точок вимірювань).
- Документовані, мінімізація людського фактору.

Планування робіт:

Після отримання приблизних координат контуру ділянки (складу) та всієї необхідної інформації, узгоджується проект аерофотознімальних робіт з урахуванням площі, розташування об'єкта (об'єктів) та погодних умов.

Виконання робіт:

Оператор БПЛА виїжджає на об'єкт і проводить аерофотозйомку ділянки. Дані такої зйомки передаються для камеральної обробки цих матеріалів.

Результати:

Результати обмірних робіт надаються у вигляді звіту в форматі PDF, в якому вказана інформація за обсягами сировини на складі.

Типи даних:

- Ортофотоплан (* geoTIF, * JPG)
- Хмара точок (* las, * laz, * ply, * xyz)
- 3D меш (* obj, * ply, * dxf)
- ЦМР (* geoTIF, * xyz, * las)

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Нод о к ум .	П і д п и	Д а т		

Дані можуть бути надані та експортовані в тому форматі, які підтримує ПО тобто AutoCAD Civil 3D, CREDO, Digitals, Micromine, K-mine, Surpac, Geovia і ін.

Оперативність надання результатів:

Інформація за обсягами можна одержати протягом години після вимірювання, а цифрову модель протягом 24 годин. Обмежувальними факторами виступають технічні можливості комп'ютера.

Точність даних: до 3%.



Рис 4.5 Процес підрахунку об'єму в програмному середовищі

В якості безпілотної в роботі запропоновано використовувати квадрокоптер DJI Mavic Pro PPK.

Переваги доопрацьованого квадрокоптера DJI Mavic Pro PPK:

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Нд о к ум .	Пі д и	Д а т		

- розміри і складну конструкцію. Вони дозволяють вмістити його в долоні в складеному стані і без побоювань покласти в рюкзак для тривалого перенесення або навіть закріпити його на поясному ремені в спеціальній сумці;

- дальність польоту, яка становить рекордні 7 кілометрів. На цій відстані квадрокоптер продовжує приймати сигнал від апаратури по модернізованому каналу передачі даних;

- вбудований акумулятор, один його заряд забезпечує до 27 хвилин польоту;

- просунута система виявлення перешкод. Квадрокоптер може автоматично підніматися перед похилими об'єктами на зразок схилів гір або сходів, плавно піднімаючись і опускаючись услід за відслідковується, що рухається. Всього в конструкції передбачено 2 сонара і 5 одночасно працюючих камер.

- додатковий геодезичний GNSS приймач (GPS / QZSS L1, GLONASS G1, BeiDou B1, Galileo E1, SBAS), дозволяє визначити координати центрів фотографування з сантиметровою точністю і проводити фотограмметричну обробку без використання наземних опорних точок. При цьому детальність даних і їх точність відповідають матеріалам повітряного лазерного сканування, а сучасні технології дозволяють створювати не тільки детальні тривимірні моделі, а й класифікувати хмари точок, виділяти будівлі і споруди, рослинність і поверхню землі.

- відносно низька вартість і простота його використання дрона розширює можливості його застосування в різних галузях народного господарства.

Геодезичний безпілотник DJI Mavic Pro upgraded by Topodrone маючи всі вище перераховані переваги і технологічні нововведення створює новий тренд в напрямку безпілотних літальних апаратів для геодезії, і дозволяє зробити їх по суті незамінним приладом, який кожен геодезист, маркшейдер,

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Над о к у м .	П і д п и	Д а т		

кадастровий інженер, археолог чи геолог буде носити з собою в найближчому майбутньому.



Рис 4.6 Безпілотник DJI Mavic Pro



Рис. 4.7 Система керування безпілотником DJI Mavic Pro

Досліджений об'єм склав 418674 м³ кварциту. Відносна похибка склала 2%, що на 3 відсотки краще за традиційні методи.

					КМ.ДР21.12.04.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Аналіз умов праці

При укладенні трудового договору працівників інформують керівники підприємства під розписку про умови праці на підприємстві, про небезпечні і шкідливі виробничі чинники, про права на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до Закону України «Про охороні праці» і «Колективним договором».

Умови праці на робочому місці, безпека технічних засобів, роботи машин, механізмів, устаткування і інших засобів виробництва, стан засобів колективного і індивідуального захисту, що використовуються працівниками, а також санітарно-побутові умови відповідають вимогам нормативних актів про охорону праці. Заходи щодо створення безпечних і безаварійних умов зводяться до дотримання «Правил безпеки при розробці родовища корисних копалини відкритим способом». Більшість робіт в кар'єрі механізовані, де дотримуються правила, що забезпечують безпеку роботи на всіх механізмах.

Працівникам видається безкоштовно у встановленому порядку спецвзуття, спецодяг і інші засоби індивідуального захисту. Місця загального користування (убиральні, умивальники, душові, вбиральні) підтримуються в належному стані, є аптечки на робочих місцях.

У запиленних місцях робочі працюють в респіраторах. Питний режим на підприємстві витримується.

На підприємстві створена служба охорони праці при голові правління в кількості 9 чоловік, яка забезпечує вирішення конкретних питань охорони праці, розробляє і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Мельник Ю.С.			Охорона праці та навколишнього середовища		Літ.	Арк.
К. розділу		Ковалевич Л.А.						1
Керівник		Ковалевич Л.А.						21
Н. контр.		Ковалевич Л.А.					«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-26 к	
ав. каф.		Іськов С.С.						

нормативів по охороні праці, забезпечує усунення причин, які приводять до нещасних випадків, профзахворювань, організовує проведення лабораторних обстежень умов праці, атестацію робочих місць на відповідність нормативним актам про охорону праці, приймає заходи до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих чинників, розробляють положення, інструкції, інші нормативні акти по охороні праці, методам ведення виконуваних ними робіт, проводяться першочергові інструктажі і періодичні перевірки знань з відповідними записами в протоколах і журналах.

При виробництві кварцита Товкачівського родовища шкідливим виробничим фактором є кварцитовий пил, який містить кремнію оксид, який відноситься до третього класу небезпеки по ГОСТ 12. 1. 005. Кремнію оксид завдає шкоди дихальним шляхам людини. Концентрація шкідливих викидів в атмосферу, які утворюються в процесі виробництва, не повинна перевищувати допустимих величин, встановлених ДСП 201.

Контроль гранично допустимих концентрацій в повітрі робочої зони повинен проводитись по ГОСТ 12. 1. 005. Періодичність контролю повинна бути узгоджена з органами санепіднагляду.

Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони повинні відповідати ГОСТ 12. 1. 005 та ГОСТ 12. 1. 007.

Гострі отруєння при виробництві та застосуванні кварциту Товкачівського родовища виключені.

Кварцит Товкачівського родовища відноситься до групи негорючих матеріалів по ГОСТ 12. 1. 044 і є пожежо- і вибухобезпечним.

Виробничі будівлі та приміщення на підприємстві по виробництву кварциту Товкачівського родовища повинні бути обладнані системою примусової вентиляції, аспірації та опалення по ГОСТ 12.4.021 та СНіП 2.04. 05, питною водою по ГОСТ 2874, побутовими приміщеннями по СНіП 2. 09. 04.

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

Освітлення у виробничих приміщеннях повинно відповідати ДБН В.2.5-28-2006.

В будівлях та приміщеннях повинні дотримуватись вимоги Правил санітарної та пожежної безпеки у відповідності до ОНТИ 24 – 86 та ГОСТ 12. 1. 004.

Виробниче обладнання повинно відповідати вимогам безпеки по ГОСТ 12. 2. 003, ГОСТ 12.2.049 та ГОСТ 12.2.061.

Умови звукового тиску, рівня шуму та вібрації на робочих місцях не повинні перевищувати гранично допустимих величин по ГОСТ 12. 1. 003. та ГОСТ 12.1.012.

Виробничі процеси повинні відповідати вимогам безпеки по ГОСТ 12. 3. 002.

Працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту у відповідності з “Типовими галузевими нормами безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристосувань”: спецодяг по ГОСТ 12. 4. 099, ГОСТ 12. 4. 100, ГОСТ 27574, ГОСТ 27575, спецвзуття по ГОСТ 28507, каски по ГОСТ 12. 4. 087, засоби індивідуального захисту органів дихання по ГОСТ 12. 4. 034, респіратори ШБ – 1 “Лепесток” по ГОСТ 12. 4. 028, засоби індивідуального захисту очей по ГОСТ 12. 4. 013, засоби індивідуального захисту від шуму по ГОСТ 12. 4. 051, засоби індивідуального захисту рук по ГОСТ 12. 4. 010

Загальні вимоги захисту робочих – по ГОСТ 12. 4. 011.

Працівники повинні дотримуватись правил особистої гігієни: обов’язкове носіння спецодягу, миття рук перед прийманням їжі, приймання їжі в окремих приміщеннях. Періодично, не рідше одного разу на рік, повинні проводитися медогляди.

При роботі з кварцитом Товкачівського родовища повинні бути дотримані вимоги, викладені в стандартах по охороні оточуючого середовища ГОСТ 17. 0. 01, ГОСТ 17. 2. 3. 02.

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

Відведення побутових та виробничих стічних вод, їх очистка здійснюється у відповідності з вимогами СанПіН 4630-88 та Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами №465.

Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами повинна відбуватись у відповідності з вимогами СанПіН 42 –128 – 4690. Тверді відходи, які утворюються в процесі виробництва ліквідуються у відповідності з СН 3197.

5.2. Заходи з охорони праці

Бурові роботи

Буровий верстат встановлюється на спланованому майданчику і розташовується так, щоб гусениці верстата на уступі знаходилися не ближче 3м від бровки уступу, поза призмою обвалення.

Під домкрати верстатів підкладаються дерев'яні підкладки, забороняється підкладати шматки породи.

При бурінні першого ряду свердловин буровий верстат встановлюється так, щоб його вісь була перпендикулярна бровці уступу.

Переміщення бурового верстата з піднятою щоглою по уступу допускається тільки по спланованому майданчику. При пересуванні верстата під лініями електропередачі щогла опускається. Буріння свердловин проводиться із застосуванням обсадних труб. Всі свердловини перекриваються пробками.

Особи, що працює на щоглі бурового верстата, користуються запобіжним поясом, прикріпленим до щогли, в захисній касці. Забороняється знаходження людей на щоглі верстата під час його роботи і пересування.

Вибухові роботи.

Вибухові роботи проводяться в повній відповідності з «Єдиними правилами безпеки при вибухових роботах».

Радіус вибухонебезпечної зони приймається рівним 300м. Для осіб, що

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

проводять вибухові роботи встановлюються спеціальні укриття. Місця розташування укриття визначаються місцевими умовами, паспортом на буровибухові роботи, узгоджені з Держгірпромнаглядом.

Укриття для підричників достатньо міцні і надійно захищені від дії осколків і уламків при вибуху. Укриття розташовані від місця вибуху не ближче відстаней, розрахованих по перехідній дії повітряної хвилі на людей.

При вибухових роботах виставляється живе оточення, забезпечене свистками і червоними прапорцями на всіх дорогах і підступах до кар'єру.

Для сповіщення робочих про початок і закінчення вибухових робіт передбачено використання на кар'єрі сирени і щогли для підйому червоного прапора, встановленого на видному місці.

Забороняється знаходитися стороннім особам в радіусі небезпечної зони. Після вибуху проводиться ретельна оборка забоїв. Забороняється виробництво вибухових робіт під час грози, при сильному тумані, в нічний час. Підривання зарядів свердловин проводиться тільки під безпосереднім спостереженням майстра БВР і підлеглих йому осіб, що мають право ведення вибухових робіт.

Розробка підірваної породи дозволяється тільки після огляду вибуху особою, відповідальною за вибух і оборки нависів шматків породи.

Поверхня уступу в радіусі не менше 0,7м від гирла кожної свердловини перед виробництвом робіт очищається від уламків породи, сторонніх предметів, сміття і іншого.

Гирло свердловини в нестійких породах закріплюється обсадними трубами і по закінченню буріння закриваються клапанами.

Екскаваторні роботи.

При пересуванні екскаватора по горизонтальному майданчику або на підйом провідна вісь його знаходиться ззаду, а при спусках з ухилу – спереду. Ковш спорожнений і знаходиться не вище за один метр від ґрунту, а стріла встановлюється по ходу екскаватора.

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

Пересування екскаватора проводиться по сигналах помічника машиніста, при цьому забезпечується постійна видимість між машиністом екскаватора і помічником.

Екскаватори розташовуються на уступі кар'єру на твердій та рівній основі з ухилом, що не перевищує допустимого технічним паспортом екскаватора.

У всіх випадках відстань між бортом уступу або транспортними засобами і контрогрузом екскаватора складає не менше 3м. При навантаженні в автотранспорт машиніст екскаватора подає сигнал початку і закінчення навантаження.

Не допускається робота екскаватора під «козирками» і навісами уступу. Забороняється під час роботи екскаватора перебування людей (включаючи обслуговуючий персонал) в зоні дії ковша.

Стрілові канати екскаватора оглядаються не рідше за один раз на тиждень дільничним механіком, при цьому число порваних пасм на довжині звивання не повинне перевищувати 15% від їх загального числа в канаті. Кінці обірваних пасм, що стирчать, обрізуються. Забороняється експлуатація канатів без наявності сертифікату.

Результати огляду канатів, а також записи про заміну їх з вказівкою дати установки і типу знов встановленого каната заноситься в спеціальний журнал, який зберігається на екскаваторі.

У разі загрози обвалення або сповзання уступу під час роботи екскаватора або виявлення зарядів ВМ, що відмовилися, робота екскаватора припиняється. Машиністи і помічники машиністів гірничих і транспортних машин, управління якими пов'язане з оперативним включенням і відключенням електроустановок, має кваліфікаційну групу по техніці безпеки обслуговування електроустановок промислових підприємств при напрузі до 1000В – машиністи 3 групи, помічники – 2 групи, більше 1000В – відповідно – 4 і 3 групи.

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Н е д о к у м .	П і д п и	Д а т		

Транспортування корисної копалини автосамоскидами.

План і профіль автомобільних доріг відповідає СНІП П-Ш, 6-62. Підйом кар'єрних доріг і заїздів для автомобілів встановлений виходячи з умов забезпечення безпеки руху і складає не більше 0,08.

Ширина проїжджої частини дороги встановлена проектом з урахуванням СНІП П-6, 6-62, виходячи з розмірів автомобіля з урахуванням залишення зазорів між зустрічними автомобілями не менше 1,5м, від колеса до краю проїжджої частини дороги не менше 0,5.

Радіуси кривих передбачені з урахуванням СНІП 1-Д, 6-62 і складають не менше 20м. Проїзна частина дороги усередині контуру кар'єру (окрім забійних доріг) відповідає СНІП П-Д, 6-62 і відмежовується від призми обвалення земляним валом заввишки не менше 1,0м.

Всі місця навантаження і розвантаження, віражі, внутрішньокар'єрні дороги в темний час доби освітлюються. У зимовий час автодороги систематично очищаються від снігу і льоду і посипаються піском, шлаком і сіллю.

При експлуатації автотранспорту в кар'єрі керуються «Правилами дорожнього руху», «Правилами техніки безпеки для підприємств автомобільного транспорту» в тій частині, де вони не суперечать «Правилам техніки безпеки при розробці родовищ корисних копалини відкритим способом».

Автомобіль повинен бути технічно справним і мати дзеркало заднього вигляду, світлову і звукову сигналізацію, що діє, і освітлення. Швидкість і порядок руху автомобіля на дорогах кар'єру встановлені підприємством з урахуванням місцевих умов, якості дороги і стану транспортних засобів кар'єру не більш 20км/ч. Рух на дорогах кар'єру регулюється стандартними знаками, передбаченими «Правилами дорожнього руху». Шоферам видані посвідчення на право роботи в кар'єрі. На кар'єрних автодорогах рух автомашин проводиться без обгону.

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Н е д о к у м .	П і д п и	Д а т		

При навантаженні автомобілів екскаваторами:

- автомобіль, що чекає навантаження знаходиться за межами радіусу дії екскаваторного ковша і стає під навантаження тільки після дозвільного сигналу машиніста екскаватора;
- автомобіль, що знаходиться під навантаженням, обов'язково повинен бути встановлений на гальма;
- навантаження в кузов автомобіля проводиться тільки збоку або ззаду, перенесення екскаваторного ковша над кабіною автомобіля або трактора забороняється;
- навантажений автомобіль слідує до пункту розвантаження тільки після дозвільного сигналу машиніста екскаватора. Кабіна автомобіля повинна бути перекрита спеціальними захисними козирками, встановленої конструкції. У разі відсутності захисних козирків водій автомобіля під час навантаження виходить з автомобіля.

При роботі автомобіля в кар'єрі забороняється:

- рух автомобіля з піднятим кузовом;
- рух заднім ходом до місця роботи (навантаження) більше 30м;
- переїжджати через кабелі, прокладені на ґрунті без спеціальних запобіжних укріплень;
- залишати автомобіль на ухилах і підйомах;
- перевозити сторонніх осіб в кабіні;
- проводити запуск двигуна, використовуючи рух автомобіля під ухилом.

У всіх випадках, при русі автомобіля заднім ходом, подається безперервний звуковий сигнал.

Робота бульдозерів на відвалах, розкривному і видобувному уступах.

На бульдозерному відвалі передбачається запобіжна берма по всьому фронту розвантаження з поперечним ухилом 3°, направленою на бровки

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

укоосу в глибину відвала і по всій протяжності бровки має порідне відсипання висотою не менше 1,0м, шириною не менше 2,0м.

На плануванні відвала бульдозером підйом до бровки укоосу дозволяється тільки леміхом вперед. Подавати бульдозер заднім ходом до бровки відвала забороняється.

Не дозволяється залишати без нагляду бульдозер з працюючим двигуном, піднятим робочим органом, при роботі ставати на підвісну раму і відвальний пристрій.

Забороняється робота на бульдозері упоперек крутих схилів. Забороняється робота бульдозера без блокувального пристрою запуску бульдозера з кабіни.

Для ремонту, змащування і регулювання бульдозера, техніка встановлюється на горизонтальному майданчику, двигун вимкнений, а відвал опущений на землю.

У разі аварійної зупинки на ухилі приймаються заходи, що виключають мимовільний його рух. Відстань від краю гусениць бульдозера до брівки укоосу визначена з урахуванням гірничо-геологічних умов і записуються в паспорт ведення робіт в забої або на відвалі.

5.3. Охорона навколишнього середовища

Заходи з охорони надр, навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів передбачають:

- зовнішню фіксацію бортів кар'єру по розкривних породах, що дає приріст запасів;
- у процесі експлуатації родовища передбачається відпрацювання транспортних берм і перенос частини в'їзних траншей до східного борту кар'єру, що також зменшує експлуатаційні втрати корисної копалини;

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Нод о кум .	Пі дпи	Да т		

- втрати корисної копалини з урахуванням приросту за рахунок фіксації бортів складають 5,35 % від вихідних балансових, що в два рази нижче граничних нормативних втрат;
- ґрунтово-рослинний шар розробляється селективно і використовується для рекультивації порушених земель і відвалів розкривних порід;
- відвали розкривних порід рекультивуються під посадку лісу і чагарників;
- після відпрацювання родовища у виробленому просторі кар'єру створюється водоймища;
- безпечне ведення гірничих робіт;
- зачищення покрівлі корисної копалини від залишків розкривних порід;
- контроль геолого-маркшейдерської служби і технічного нагляду за дотриманням прийнятих параметрів системи розробки;
- скорочення втрат корисної копалини при транспортуванні, а також на переділах дробильно-сортувального заводу;
- охорона і раціональна витрата водних ресурсів, запобігання забруднення водоймищ і водотоків промисловими відходами;
- своєчасне проведення перевірок і ремонту водоочисних систем скидних вод кар'єрного водовідливу;
- забезпечення регулярності лабораторних перевірок якості стічних вод кар'єрного водовідливу згідно діючих норм;
- поливання кар'єрних доріг у сухі періоди року;
- контроль за станом повітря на кар'єрі здійснюється шляхом щоквартального забору проб для аналізу повітря на зміст у ньому шкідливих газів і запиленості відповідно до "Інструкції з визначення запиленості і загазованості атмосфери кар'єрів";

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

– для контролю за складом вихлопних газів, що виділяються при роботі кар'єрних машин із двигунами внутрішнього згорання, забезпечується щомісячний забір проб вихлопних газів і їхній аналіз, а також регулювання двигунів з метою зниження виділення шкідливих газів;

– застосування технічно справних автомашин, бульдозерів, компресорів і іншої техніки з двигунами внутрішнього згорання для запобігання витоку нафтопродуктів;

– технічне обслуговування і заправка кар'єрного устаткування паливно-мастильними матеріалами проводяться на промплощадці заводу, чи, як виключення, на спеціально обладнаних площадках;

– оснащення гірничо-транспортного устаткування з двигунами внутрішнього згорання пристосуваннями, що знешкоджують отруйні домішки вихлопних газів;

– застосування короткоуповільненого підривання під час виробництва масових вибухів із суворим дотриманням допустимих мас зарядів, що припадають на одне уповільнення, що знизить сейсмічне навантаження на довкілля;

Дані заходи забезпечують раціональне використання надр, охорону навколишнього середовища, а також повернення порушених гірничими роботами земель для подальшого використання у народному господарстві.

В процесі експлуатації кар'єру передбачається контроль за станом води і атмосфери:

1. Щоквартально проводиться відбір проб для аналізу повітря на вміст в ньому шкідливих газів і пилу у відповідності до "Інструкції по визначенню запиленості і загазованості атмосфери кар'єрів".

2. Для контролю за складом вихлопних газів, які виділяються при роботі кар'єрних машин з двигунами внутрішнього згорання щомісячно виконується відбір проб газів та їх аналіз, а також регулювання двигунів з метою пониження виділення шкідливих газів.

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

3. Один раз в місяць і після дощів виконується аналіз води, яка викидається з кар'єру, на вміст в ній розчинних речовин і мінеральних частинок, вміст яких не повинен перевищувати граничнодопустимих концентрацій (ГДК).

4. Контроль за якістю води, яка використовується на господарчо-питтєві потреби, регулярно проводиться місцевими органами санітарного надзору.

Технічна рекультивація земель порушених гірничими роботами при експлуатації родовища кварцитів ПрАТ "Товкачівський ГЗК" передбачена робочим проектом КП ПБ «Нерудпроект» м. Київ 2006 р.

Згідно проекту рекультивація кар'єру виконуватиметься після його відпрацювання. Вироблений простір буде використаний під водоймище з влаштуванням захисної лісосмуги шириною 10 м. по периметру кар'єру. Відвал розкривних порід плануватиметься з скиданням ґрунту в кар'єр (до 20% загального об'єму). Площа рекультивації включає землі відведені під кар'єр і відвали розкривних порід і складає 75,82 га.

На 2021 рік роботи по рекультивації не плануються.

					КМ.ДР21.12.05.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

7.1. Штатний склад

Підприємства й організації при складанні трудової угоди встановлюють кожному працівникові розмір тарифної ставки (посадового окладу), види доплат, компенсаційні і гарантовані виплати, передбачені чинним законодавством.

Відповідно до ст. 1 Закону України «Про оплату праці» заробітна плата – це винагорода, визначена, як правило, в грошовому вимірнику, яку відповідно до трудової угоди власник або уповноважений ним орган виплачує працівникові за виконану ним роботу. Заробітна плата поділяється на основну, додаткову, інші заохочувальні і компенсаційні виплати.

У підприємствах недержавної форми власності й об'єднань оплата праці здійснюється відповідно до положень, передбачених установчими документами, з дотриманням норм і гарантій в оплаті праці відповідно до чинного законодавства.

Держава згідно з Законом України «Про оплату праці» здійснює регулювання оплати праці працівників підприємств усіх форм власності шляхом встановлення розміру мінімальної заробітної плати, інших державних норм і гарантій, а також шляхом прогресивного оподаткування доходів громадян.

На ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат» розрахунок заробітної плати здійснюється у відповідності до робочого режиму підприємства, кількості працівників, які зайняті на підприємстві на даний момент, та тарифної ставки кожного працівника за окремою професією.

Штатний склад інженерно-технічного персоналу і службовців наведений в таблиці 7.1.

					КМ.ДР21.12.06.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Студент		Сарнавська Ю.С.			Економічна частина проекту				Літ.	Арк.	Аркушів		
К. розділу		Ковалевич Л.А.									1	11	
Керівник		Ковалевич Л.А.							«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ПГ-26 к				
Н. контр.		Ковалевич Л.А.											
В.о.зав. каф.		Іськов С.С.											

Таблиця 6.1.

Інженерно-технічний персонал і службовці

№п п	Найменування посади, професії	Кількість чоловік	Посадові оклади,	Місячний фонд зарплати, грн.
1	Директор	1	2500	10000
2	Головний інженер	1	2000	8000
3	Головний бухгалтер	1	1900	7600
4	Начальник гірничого цеху	1	2200	8800
5	Механік	1	1800	7200
6	Енергетик	1	1800	7200
7	Гірничий майстер	4	1700	27200
8	Маркшейдер	1	1800	7200
9	Геолог	1	1800	7200
	Всього	12		90400

Місячний фонд заробітної плати інженерно-технічного персоналу становить 90400 грн. Річний фонд заробітної плати складає 1084800 грн.

Таблиця 7.2.

Виробничі працівники і допоміжні робітники

№пп	Найменування професії	Групи виробничих професій	Кількість чоловік	Оклад, грн.	Місячний фонд зарплати, грн
1	Машиніст екскаватора Hyundai L-320	1б	4	8400	33600
2.	Машиніст екскаватора ЕКГ-5А	1б	3	8400	25200
3.	Машиніст навантажувача CAT - 980	1б	4	8400	33600
4.	Машиніст навантажувача DAEWOO MEGA – 400V	1б	4	8400	33600
5.	Машиніст бульдозера ДЗ-171	1б	4	8400	33600
6.	Машиніст бульдозера Т-130	1б	4	8400	33600
7.	Машиніст бурової установки	1г	2	8000	16000
8.	Слюсар по ремонту обладнання	1в	4	7200	28800
9.	Черговий електрослюсар	1а	4	6000	24000
10.	Водій автосамоскиду	1б	36	8000	288000
11.	Водій автобусу	1б	3	6500	19500
12.	Водій поливомієчної машини	1б	1	6500	6500
13.	Газоелектрозварювальник	1в	1	6500	6500
14.	Слюсар по ремонту автотранспорту	1в	2	7200	14400
15.	Водій легкового автомобіля	1б	1	6500	6500
16.	Охоронник	1а	3	6500	19500
17.	Всього		80	-	616400

Ар к .

КМ.ДР21.12.06.ПЗ

З м н . Ар к . № до к у м . П і д п и Д а т

Місячний фонд заробітної плати технічного персоналу становить 616400 грн.

Річний фонд заробітної плати складає 7396,8 тис. грн. Всього по кар'єрумісячний фонд заробітної плати працівників становить 706800 грн. Річний фонд заробітної плати складає 8481,6 тис. грн. В першу максимально задіяну зміну в кар'єрі працюватимуть:

Основні працівники:

- машиніст екскаватора – 2 чол;
- машиніст бульдозера – 2 чол;
- водій автосамоскиду – 9 чол.;
- машиніст автотранспорту – 2 чол.;
- черговий електрослюсар – 1 чол.;
- газоелектрозварник – 1 чол.;
- слюсар по ремонту автотранспорту – 1 чол.;
- машиніст бурової установки – 1 чол.;
- слюсар по ремонту обладнання – 1 чол.;
- водій автобусу – 1 чол.;
- водій поливальної машини – 1 чол.;
- водій легкового автомобіля – 1 чол.;
- охоронник – 1 чол.

Всього цехового персоналу в першу максимальну зміну буде 24 чоловіки. Явочний склад працівників кар'єру становить 92 чоловіки.

					КМ.ДР21.12.06.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

6.2. Кар'єрне устаткування

Добувні роботи по скельним породам проводяться одночасно на 2-3 добувних уступах висотою по 13м. Попереднє розпушення скельних порід здійснюється буро вибуховим способом – методом свердловинних зарядів. Буріння свердловин виконується буровим верстатом фірми „Atlas–Corca” марки ROC-L-6-Н. Вирівнювання підосви, фіксування неробочих укосів проводиться буровим верстатом фірми „Atlas–Corca” марки ROC-L-6-Н. Подрібнення негабариту здійснюють методом шпурових зарядів або за допомогою гідромолота Rammer S-56 на базі екскаватора Hyundai L-320. Грунтово-рослинний шар попередньо розробляється за допомогою бульдозера ДЗ-171 або Б 10 М

Для відвантаження пухких порід розкриву використовують екскаватори САТ 325 з ковшем 1,5м³.

Транспортування корисної копалини на переробку на щебінь і порід розкриву у зовнішні відвали здійснюється автосамоскидами VolvoD – 35, САТ 730, КАМАЗ – 6520. Специфікація обладнання наведена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3.

Специфікація обладнання

№ п/п	Марка	Назва і коротка характеристика	К-ть	Потужність	Примітки
1	ДЗ - 171	Бульдозер	1	355 м ³ /зміна	Власний
2	Hyundai L-320	Екскаватор одноковшовий, об'єм ковша 1,6м ³ , гусеничний, електричний	1	1372 м ³ /зміна	Власний
3	ЕКГ-5А	Екскаватор одноковшовий, об'єм ковша 4.5м ³ , гусеничний, дизельний	1	2362 м ³ /зміна	Власний
4	САТ - 980	Автонавантажувач, об'єм ковша 4,9м ³	1	1704 м ³ /зміна	Власний
5	САТ - 730	Автосамоскид	4	28,1т	Оренда
6	БелАЗ - 7522	Автосамоскид	4	32,5т	Оренда
7	Камаз 6520	Автосамоскид	2	20,0т	Оренда
8	Д – 320-60	Насос електричний продуктивністю 320 м ³ /годину при напором устопі води 60 м.	1	320м ³	Власний

					КМ.ДР21.12.06.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Н е д о к у м .	П і д п и	Д а т		

9	ROC-L-6-H	Буровий станок	1	481,6п.м/змін а	Власний
10	ДЗ-171	Бульдозер	1	931 м³/змін	Власний
9		Комплект для електрозварювальних робіт	1		Власний
10	«Богдан»	Автобус пасажирський	1		Власний
11	МАЗ-555	Автомобіль для господарчих потреб	1		Власний
12	ВАЗ -«Нива»	Автомобіль легковий	1		Власний

Річні витрати основних експлуатаційних матеріалів наведені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4.

Річні витрати основних експлуатаційних матеріалів

Тип машин	Найменування матеріалів	Один. вимір	Витрати за зміну, кг	Кількість робочих змін за рік	Витрати за рік, кг
Екскаватор Hyundai L-320	Дизельнепаливо	кг	120	720	86400
	Мастила	-- “ --	0,51	720	367,2
Екскаватор - ЕКГ-5А	Дизельнепаливо	кг	72	720	51840
	Мастила	-- “ --	0,51	720	367,2
Бульдозер ДЗ - 171– 1шт	Дизельнепаливо	кг	75	720	54000
	Мастила	-- “ --	1,0	720	720
Бульдозер Б10М – 1шт	Дизельнепаливо	кг	90	720	64800
	Мастила	-- “ --	1,0	720	720
Автосамоскиди БелАЗ - 7522 4 шт.	Дизельнепаливо	кг	125	720	90000
	Мастила	-- “ --	1,0	720	720
Навантажувач DAEWOO MEGA 400V	Дизельнепаливо	кг	140	720	100800
	Мастила	-- “ --	2,3	720	1656
Навантажувач CAT - 980	Дизельнепаливо	кг	160	720	115200
	Мастила	-- “ --	2,6	720	1872
Автосамоскиди Камаз – 6520 2шт	Дизельнепаливо	кг	105	720	75600
	Мастила	-- “ --	1,0	720	720

					КМ.ДР21.12.06.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	№ до к у м .	П і д п и	Д а т		

Автосамоскиди БелАЗ - 7522 4шт	Дизельнепаливо	кг	110	720	79200
	Мастила	-- " --	0,7	720	504
Бурова установка ROC- L-6-H	Дизельнепаливо	кг	120	166	19920
	Мастила	-- " --	0,3	166	49,8
	Всього кар'єрними машинами				
	Дизельнепаливо	т	-	-	737,76
	Мастила	-- " --	-	-	7,7
Електроенергія		кВТ			120тис.

Таблиця 6.5.

**Річні витрати основних експлуатаційних матеріалів
на допоміжні механізми**

Тип машин	Найменування матеріалів	Один. Виміру	Витрати за зміну, кг	Кількість робочих змін за рік	Витрати за рік, кг
«Богдан» (автобуспасажирський)	Бензин	кг	7	720	5040
	Мастила	-- " --	0,1	720	72
ВАЗ «Нива»	Бензин	кг	12	720	8640
	Мастила	-- " --	0.5	360	180
МАЗ-555	Дизельнепаливо	кг	15	360	5400
	Мастила	-- " --	0.2	360	72
	Всього кар'єрними машинами				
	Дизельнепаливо	т	-	-	5,4
	Мастила	-- " --	-	-	0,324
	Бензин	т			13,68

Таблиця 6.7.

Основні техніко-економічні показники по проекту

№ п/п	Назва ТЕП	Параметри
1	Промислові (видобувні) запаси кварциту	16896,0 тис.м ³
2	Термін відпрацювання запасів	12,5 років
3	Виробнича потужність кар'єру за рік	Видобуток гірничої маси в тверд. стані – I рік 1300 тис.м ³ ; з II р. - 1360тис.м ³ .
4	Виробнича потужність за рік щебзаводу	Щебінь фракційний - I рік - 1740тис.т, відсів – 1740тис.т; з II року – 1800тис.т, відсіву – 1800 тис.т

					КМ.ДР21.12.06.ПЗ	Ар к .
З м н .	Ар к .	Недокум.	П і д п и	Д а т		

5	Спосіб видобутку	Кар'єрний, буро-вибуховий.
6	Режим роботи	По добуванню та переробці гірничої маси цілорічний, 360 днів в дві 12-годинні зміни, по розкривним роботам -160 днів в дві 11-годинні зміни
7	Транспорт	Автомобільний
8	Штатний розклад, всього, в тому числі ІТП Максимальна чисельність виробничої зміни	92 чоловік 12 чоловік 24 чоловік
9	Загальна кошторисна вартість будівництва кар'єру.	727,5тис. грн.
10	Загальна собівартість видобутку: - 1м ³ гірничої маси в кар'єрі без податків, - виробництва 1м ³ щебеню	144,88грн. 125,46 грн.
11	Виробнича потужність в рік на 1робітника (гірнича маса в тв. ст.)	14,8 тис. м ³
12	Рентабельність виробництва: - до собівартості; - до виробничих фондів	9,4%. 13,7%.
13	Прибутковість	10%

ВИСНОВКИ

На основі документації підприємства та визначених техніко-економічних показників, вирішено актуальну прикладну задачу удосконалення вимірювання складів готової продукції в умовах ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат».

На відміну від стандартної маркшейдерської зйомки, принцип якої полягає у визначенні характерних точок (верх насипу, брівки, укіс), метод визначення обсягу сировини з допомогою дронів передбачає побудову 3д моделі поверхні, максимально наближеною до реальності, що в результаті дає можливість робити точні розрахунки. До того ж даний метод менш трудомісткий і повністю безпечний в порівнянні з маркшейдерською зйомкою.

Геодезичний безпілотник DJI Mavic Pro upgraded by Topodrone має значну кількість переваг і технологічних нововведень для процесу вимірювання та створює новий тренд в напрямку безпілотних літальних апаратів для геодезії, і дозволяє зробити їх по суті незамінним приладом, який кожен геодезист, маркшейдер, кадастровий інженер, археолог чи геолог буде носити з собою в найближчому майбутньому.

					КМ.ДР21.12.ВК.ПЗ									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата										
Студент		Мельник Ю.С.			Висновки				Літ.		Арк.		Аркушів	
К. розділу		Ковалевич Л.А.									1		1	
Керівник		Ковалевич Л.А.												
Н. контр.		Ковалевич Л.А.												
Т.в.о.зав. каф.		Іськов С.С.												
«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-26 к														

СПИСОК 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: 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. Ващук, О.М., Соболевський, Р.В. Обґрунтування методики підрахунку об'ємів складів готової продукції буто-щебеневої сировини / Вісник ЖДТУ. Серія: Технічні науки. № 4 (63). – Житомир: ЖДТУ, 2012. – 174-182 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. Ткачук К.Н. Охорона праці. – К.: Освіта, 1998. – 320 с.
11. Якість продукції ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат»
12. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. – К.: Основа, 2003. – 184 с.

					КМ.ДР21.12.СЛ.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Мельник Ю.С.			Список літератури			Літ.	Арк.	Аркушів	
К. розділу		Ковалевич Л.А.								1	2
Керівник		Ковалевич Л.А.									
Н. контр.		Ковалевич Л.А.									
Т.в.о.зав.каф.		Іськов С.С.									
								«Житомирська політехніка», 184 «Гірництво», гр.ГГ-26 к			

13. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02.98). Інструкція про порядок контролю і приймання топографо-геодезичних та картографічних робіт (ГУГКК № 19 від 17.02.2002 р.)
14. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
15. Маркшейдерське забезпечення буро вибухових робіт ів [Електронний ресурс] : - <https://studfile.net/preview/5370750/page:5/>
16. План розвитку гірничих робіт на 2015 рік.
17. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів, Київ, ГУГКК.
18. План розвитку гірничих робіт на 2015 рік.
19. Правила безпеки при розробці родовищ відкритим способом. – К.: Основа, 2001. – 98 с.
20. Продукція ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат» [Електронний ресурс] : - <https://tovkgzk.hostingerapp.com/produkt/>
21. Постачання та збут ПрАТ «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат» [Електронний ресурс] : - <https://tovkgzk.hostingerapp.com/postzbut/>
22. Сивко В.Й. Методичні вказівки з охорони праці в галузі. – Житомир, РВВ ЖІТІ. 2001. – 136 с.
23. Електронний ресурс] : - <https://tovkgzk.hostingerapp.com/yakist/>
24. R. Sobolevskyi. Cluster analysis of fracturing in the deposits of decorative stone for the optimization of the process of quality control of block raw material / R. Sobolevskyi, N. Zuievskia, V. Korobiichuk, O. Tolkach, V. Kotenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016, Volume 83, Issue 5/3. – PP. 21-29 (Scopus).
25. R. Sobolevskyi. Spatial modeling of the influence of mining-geometric indices on the efficiency of mining / R. Sobolevskyi, I. Korobiichuk, M. Nowicki, R Szewczyk, V. Shlapak // Archives of Mining Sciences, The Journal of Committee of Mining of

					КМ.ДР21.12.СЛ.ПЗ	Ар к .
З мн .	Ар к .	Нед о к ум .	Пі д и	Да т		

