

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Гірничо-екологічний факультет  
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи  
бакалавра

на тему: «Удосконалення ведення видобувних робіт в умовах АТ  
«Кварцсамоцвіт»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,  
групи РР-46  
спеціальності 184 «Гірництво»,  
освітньо-професійна програма:  
«Гірництво»

Виконавець: Черноусенко О.В. 

Керівник: Остафійчук Н.М. 

Рецензент: Підвисоцький В.Т. 

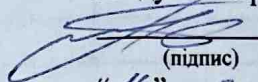
# ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

( повне найменування вищого навчального закладу )

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет  
Кафедра: РРКК ім. проф. Бакка М.Т.  
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр  
Спеціальність: 184 «Гірництво»  
Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 Башинський С.І.  
(підпис) (Прізвище та ініціали)  
«16» квітня 2024 р.

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

Черноусенка Олександра Всеволодовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення ведення видобувних робіт в умовах  
АТ «Кварцсамоцвіти»

Керівник роботи к.т.н., ст.викладач, Остафійчук Неля Миколаївна

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «16» квітня 2024 р. № 140/с

2. Строк подання студентом роботи: 08.06.2024р.

3. Вихідні дані до роботи: проект розробки ділянки

«Пегматитове тіло №521» АТ «Кварцсамоцвіт», зведено-ситуаційний план

АТ «Кварцсамоцвіти на 2021 рік, паспорт буро-вибухових робіт та

паспорти екскавації капітальних виробок та очисних забоїв

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): наведено геологічні особливості родовища; надано інформацію про підприємство; описано особливості технології розкриття родовища; наведено відомості стосовно системи розробки родовища, електропостачання, водовідливу та вентилювання; виконано розрахунок основних параметрів роботи шахти, буро-вибухових робіт та продуктивності виймально-транспортного комплексу.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): зведено-суміщений план АТ «Кварцсамоцвіти»; геологічний план та розріз родовища; паспорт будівництва шахтного ствола та проходки горизонтальних виробок; обґрунтування запропонованого гідроклинового метода для відпалки сцементованих частин заноришової області

## 6. Консультанти розділів роботи:

| Розділ   | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|----------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
|          |                                           | завдання видав | завдання прийняв |
| Розділ 1 | Остафійчук Н.М.                           |                |                  |
| Розділ 2 | Остафійчук Н.М.                           |                |                  |
| Розділ 3 | Остафійчук Н.М.                           |                |                  |
| Розділ 4 | Остафійчук Н.М.                           |                |                  |
|          |                                           |                |                  |
|          |                                           |                |                  |
|          |                                           |                |                  |

7. Дата видачі завдання 16 квітня 2021р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1     | Написання розділу 1                           | 01.01.21-29.01.21             |          |
| 2     | Написання розділу 2                           | 30.01.21-25.02.21             |          |
| 3     | Написання розділу 3                           | 26.02.21-07.03.21             |          |
| 4     | Написання розділу 4                           | 08.03.21-12.04.21             |          |
| 5     | Написання висновків та оформлення роботи      | 13.04.21-17.04.21             |          |
| 6     | Підготовка графічних матеріалів               | 18.04.21-15.05.21             |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |
|       |                                               |                               |          |

Студент

(підпис)

Черноусенко О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Остафійчук Н.М.

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

(прізвище, ім'я, по батькові)

Примітка

### ВСТУП

### РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Хронологічні відомості про етапи геологічної розвідки та освоєння Волинського родовища кам'яно-самоцвітної сировини

1.2. Геологічна характеристика родовища

1.2.1. Будова пегматитових тіл

1.2.2. Класифікація пегматитів

1.2.3. Зона вільного росту кристалів (занориш)

1.3. Характеристика корисної копалини

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

1.5. Гірничотехнічна характеристика родовища

1.6. Підрахунок запасів корисних копалин

### РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

2.1. Інформація про підприємство

2.2 Капітальні гірничі роботи

2.2.1 Будівництво шахтного стволу

2.2.1.1 Підйом гірничої маси під час будівництва стволу

2.2.1.1 Вентиляція під час будівництва стволу

2.2.2 Будівництво горизонтальних капітальних виробок

2.2.2.1 Буро-підривні роботи під час будівництві капітальних горизонтальних виробок.

2.2.2.2 Навантаження гірничої маси під час будівництва горизонтальних капітальних виробок.

2.2.2.3 Відкатка гірничої маси під час будівництва горизонтальних капітальних виробок

2.2.2.4 Видача гірничої маси

2.3 Система розробки родовища

2.4 Розкривні роботи

2.5 Видобувні роботи в заноришевій області

2.5.1 Запропонований метод буро-гідроклінових робіт

2.6 Загальна вентиляція шахти та підігрів повітря

2.7 Водовідлив

2.8 Електрозабезпечення шахти

2.9 Освітлення шахти

|           |      |                         |        |      |  |  |      |       |         |
|-----------|------|-------------------------|--------|------|--|--|------|-------|---------|
|           | 2.10 | Зв'язок та сигналізація |        |      |  |  |      |       |         |
|           | 2.11 | Компресорна установка   |        |      |  |  |      |       |         |
| Змн.      | Арк. | Не докум.               | Підпис | Дата |  |  |      |       |         |
| Студент   | 2.12 | Видналювання            |        |      |  |  | Літ. | Аркуш | Аркушіє |
| Керівник  |      | Остафійчук Н.М.         |        |      |  |  |      |       |         |
| К.розділу |      | Остафійчук Н.М.         |        |      |  |  |      |       |         |
| Н.Контр.  |      | Башинський С.І.         |        |      |  |  |      |       |         |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.         |        |      |  |  |      |       |         |

## 2.13 Рекультивация земельної площі

# РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

## 3.1. Охорона праці

## 3.2 Заходи по забезпеченню безпеки гірничих робіт

## 3.3 Заходи безпеки при влаштуванні вихідів з гірничих виробок

## 3.4 Заходи безпеки при буро-підливних роботах

## 3.5 Заходи з охорони праці при використанні виймально-навантажувальної та транспортувальної техніки

## 3.6 Заходи з зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище

# РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

## 4.1. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні АТ «Кварцсамоцвіти»

## 4.2. Розрахунок витрат на робочу діяльність АТ «Кварсамоцвіт»

### 4.2.1 Розрахунок на підливні роботи

### 4.2.2 Розрахунок вартості робочого інструмента

### 4.2.3. Розрахунок вартості армотизаційних витрат

### 4.2.4 Розрахунок вартості електроенергії

## 4.3 Розрахунок собівартості видобування продукції

# ВИСНОВКИ

# СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

РРКК.ДР21.09.3М.ПЗ

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.СЛ.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

## ВСТУП

Волинське родовище кам'яно-самоцвітної сировини являється єдиним родовищем напів-дорогоцінного каміння в Україні. Прекрасні кристали берилу, топазу та кварцу цінуються музеями та колекціонерами з усього світу. Ще з часів СРСР родовище викликало промисловий інтерес, спочатку як родовище п'єзокварцу для воєнної промисловості, а згодом як матеріальна база для ювелірної промисловості України. Сприятливі географічно-економічні умови району дали змогу розвернути масштабні геолого-пошукові та експлуатаційні роботи, аналогів яких, для пошуку та видобутку напів-дорогоцінного каміння, нема в світовій практиці.

Після відпрацювання значної частини поверхневих пегматитових тіл, по результатам геолого-розвідувальних робіт, було виявлено велику кількість пегматитів, які залягають на глибинах більше 50м від денної поверхні. Для відпрацювання пегматитів на таких глибинах відкритим способом необхідно було б розробляти великі за площею гірничі виробки які в свою чергу потребували би значної площі земельного відводу під саму гірничу виробку так і для складування відвальної породи. Одним із методів вирішення такої проблеми, стала побудова шахти № 1-2, яка за своїм об'ємом гірничих робіт та відвальних робіт були значно менші. Так як підземні гірничі виробки будувалися в зоні найбільшого скупчення пегматитів-метод підземного відпрацювання родовища був більш доцільнішим та раціональнішим для їх розробки.

Методи видобувних робіт в заноришових областях пегматитів в умовах АТ «Кварцсамоцвіти» є досить застарілими та призводять до пошкодження кам'яно-самоцвітної сировини на фоні щорічного росту вимог до якості сировини.

**Об'єктом дослідження** є якісно-кількісний вихід гірничої маси за гірничо-технологічних умов АТ «Кварцсамоцвіт».

|           |      |                  |        |      |                    |  |  |                                   |       |         |  |
|-----------|------|------------------|--------|------|--------------------|--|--|-----------------------------------|-------|---------|--|
|           |      |                  |        |      | РРКК.ДР21.09.ВС.ПЗ |  |  |                                   |       |         |  |
|           |      |                  |        |      |                    |  |  |                                   |       |         |  |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                    |  |  |                                   |       |         |  |
| Студент   |      | Черноусенко О.В. |        |      | ВСТУП              |  |  | Літ.                              | Аркуш | Аркушів |  |
| Керівник  |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                    |  |  |                                   | 1     | 2       |  |
| К.розділу |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                    |  |  | Житомирська політехніка, гр.РР-46 |       |         |  |
| Н.Контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                    |  |  |                                   |       |         |  |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                    |  |  |                                   |       |         |  |

**Предметом дослідження** є оцінка перспектив реорганізації та вдосконалення видобувних робіт за умов АТ «Кварцсамоцвіт» з метою зменшення відсотку пошкодження кам'яно-самоцвітної сировини.

**Завдання, вирішенні в ході виконання дослідження:**

- досліджено перспективи заміни накладних зарядів та одношпурових зарядів ВР при подрібненні негабаритів або відпалки зцементованих частин заноришевих областей на буро-гідроклиновий метод з метою зменшення руйнуючої дії в зонах розповсюдження кам'яно-самоцвітної сировини;
- досліджено перспективи зменшення відсотку пошкодження кам'яно-самоцвітної сировини;
- визначено динаміку змін техніко-економічних показників роботи підприємства в результаті оптимізації видобувних робіт.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 27 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 115 сторінок, з яких: 31 таблиця, 1 рисунок та 138 формул.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.ВС.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

# РОЗДІЛ 1

## ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

### 1.1. Хронологічні відомості про етапи геологічної розвідки та освоєння Волинського родовища кам'яно-самоцвітної сировини

У 1931 році з метою проведення систематичних пошукових, геологорозвідувальних і видобувних робіт Українським геолого-розвідувальним трестом була організована Волинська топазова партія, під керівництвом В.П. Амбургера, завданням якої було складання геологічної карти району, пошуки топазу. Експлуатацією відкритих проявів кам'яно-самоцвітної сировини займалося Укрмінералоб'єднання. Завдяки відкриттю декількох топазових розсипів та багатого на топаз, корінного пегматитового тіла №60, на Волинському родовищі були розпочаті масштабні геолого-пошукові роботи. В 1934 році Волинська експедиція перейшла під керівництво тресту «Русские самоцветы». До 1936 року пошукові та експлуатаційні роботи носили любительський характер. В 1936 році, з появою потреби на п'єзокварцову сировину, Волинська експедиція перейшла під підпорядкування «Тресту №13» авіаційного наркомату воєнної промисловості СРСР. З цього року починається відлік Волинської експедиції як промислового підприємства. База експедиції була забезпечена електричними насосами, матеріалом для кріплення пошукових шурфів (деревиною, так як на той час це був дефіцитний матеріал), пневмоперфораторами, вибуховими речовинами та станками для ручного пошукового буріння.

В 1945 році база експедиції була забезпечена станками колонкового буріння що сприяло розвідці глибших горизонтів родовища.

В 1948 була перша спроба відпрацювання пегматитового тіла підземним способом, але за відсутністю вибухових речовин та систем водовідкачування роботи були зупинені.

|           |      |                  |        |      |                                                                                          |                                   |       |        |
|-----------|------|------------------|--------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------|--------|
|           |      |                  |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ                                                                       |                                   |       |        |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата | <div style="text-align: center;">ХАРАКТЕРИСТИКА<br/>РОДОВИЩА КОРИСНОЇ<br/>КОПАЛИНИ</div> |                                   |       |        |
| Студент   |      | Черноусенко О.В. |        |      |                                                                                          |                                   |       |        |
| Керівник  |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                                                                          |                                   |       |        |
| К.розділу |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                                                                          |                                   |       |        |
| Н.Контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                          |                                   |       |        |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                                          |                                   |       |        |
|           |      |                  |        |      |                                                                                          | Літ.                              | Аркуш | Аркуше |
|           |      |                  |        |      |                                                                                          |                                   | 1     | 15     |
|           |      |                  |        |      |                                                                                          | Житомирська політехніка, гр.РР-46 |       |        |

В 1955 році Волинська експедиція була забезпечена 2-ма крокуючими екскаваторами (вперше в області) й почалося площадне відпрацювання розсипів на території Волинського родовища.

В 1964 році база експедиції була забезпечена достатньою кількістю ВР та ВМ для відпрацювання корінних пегматитових тіл й почалося освоєння Волинського родовища до горизонту 40 м відкритим способом.

В 1972 році було розпочато будівництво розвідувальних шахт 1-2-6 та 5-3-7 які мають два горизонти: 59 м та 96 м.

В 1977 році Волинська експедиція перейшла під підпорядкування підприємства «Союзкварцсамоцвіти», яке займалося пошуками та експлуатацією кварцових та самоцвітних родовищ по всій країні. В цьому ж році на базі Волинської експедиції був збудований та введений в експлуатацію ювелірний завод - нині ювелірний завод «Моріон»

З 2000 року був заснований ПАТ «Кварцсамоцвіти». Підготовчі роботи по будівництву кар'єру «Пегматитове тіло 206» почалися 12 січня 2015 року.

## 1.2. Геологічна характеристика родовища

Волинське родовище розташоване в північно-західній частині Українського щита, в межах південно-західної частини Коростенського плутону. Просторово і генетично родовище, пов'язане з рапаківіподібними гранітами Коростенського інтрузивного комплексу, приурочене воно до зони західного контакту Володарськ-Волинського масиву основних порід з гранітами. Являє собою дугоподібну смугу, витягнуту в субмеридіальному напрямку. Волинське родовище являє собою сукупність різних за розмірами і продуктивністю пегматитових тіл. Смуга концентрації пегматитів відповідає ендоконтактній зоні гранітів і простягається вздовж західного контакту габро-лабрадоритового масиву на 20-22 км, при ширині 1-2 км.

Родовище поділено на 3 основні частини.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

1. Північну, з ділянками: Краєвщинська, Писаревська та Дашенська. На північній частині родовища розповсюджені пегматити невеликих розмірів і низької продуктивності. Промислових пегматитів знайдено мало.

2. Центральну, з ділянками: Вишняківська і Дворіщанська, де знаходиться найвища концентрація пегматитів великих розмірів і високу продуктивність. На Вишняківській ділянці знаходиться унікальне по розмірам та структурним особливостям – пегматитове тіло №206 на якому ведеться будівництво кар'єру “пегматитове тіло №206”

3. Південну (Паромівську ділянку). Пегматити знаходяться на незначних відстанях один від одного, мають великі розміри і низьку продуктивність.

В геологічній будові родовища виділяються дві вікові групи порід: кристалічні породи протерозойського віку і осадові відкладення мезо-кайнозойського віку потужністю до 40 м. Склад осадових порід неоднорідний в межах Волинського родовища, найчастіше вони представлені:

- 1) ґрунтово-рослинний шар потужністю до 1 м;
- 2) суглинки потужністю до 15 м;
- 3) піски Полтавської свити потужністю до 20 м;
- 3) вторинні каоліни, або дресва потужністю до 4 м.

В районі гірничого відводу кар'єру потужність осадових порід середня для Волинського родовища й становить – 10-15 м.

Форма гранітного масиву горизонтально сплюснена з падінням під породи основного складу. На кристалічних породах залягає кора вивітрювання, представлена каоліном та дресвою. Потужність її коливається від 0 до 15 м. Рельєф корінного ложа нерівний, значно складніший ніж земної поверхні, не рідко зустрічаються перепади висот в 2-5м в межах 50 м<sup>2</sup>.

Серед гранітів за комплексом ознак (структура, мінеральний склад, овоїди та інші) виділено кілька різновидів:

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

1) різновид нечітко-порфіровидний, зеленувато-сірий, аллотріаморфно-зернистої або гіпідіаморфнозернистої структури, в складі темноколірних мінералів присутні піроксен та олівін;

2) різновид гранітів порфіроподібний, зеленувато-сірий, аплітовий і аплітово-пойкілітової структури, для цього різновиду характерна наявність змінної кількості невеликих зональних овоїдів польового шпату у складі темнокольорових мінералів збільшується кількість біотиту і зменшується вміст піроксену та олівіну;

3) різновид гранітів порфіроподібний, сірувато-рожевий і рожевий, пойкило-пегматитовий і апліт-пегматитової структури, з переважанням біотиту в складі темно-кольорових мінералів.

Контакти різних різновидів гранітів розмиті, зазвичай візуально тяжко вловимі. Вище зазначені види гранітів зустрічаються в межах шахтного поля 1-2. Промислові пегматити зустрічаються у всіх зазначених різновидах гранітів.

Глибина поширення пегматитів точно не встановлена. Найглибші перспективні пегматити були зустрінуті структурними свердловинами на глибинах 300, 350 і 615 м.

### 1.2.1. Будова пегматитових тіл

Пегматитові тіла камерного типу різноманітні по морфології, внутрішній будові, розмірами. Форма тіл неправильно-подовжена, жиллоподібна, неправильна-округла, близька до ізометричної, або лінзовидної, подовжена. Розміри їх змінюються в широких межах: від декількох метрів до 50-70 м в поперечнику. Майже всі великі (камерні) пегматитові тіла повно-диференційовані. В їх будові беруть участь наступні структурні зони: аплітова, графічна, пегматоїдна, польово-шпатово, зона сірого кварцу (ядро), зона вільного росту кристалів (зануриш), зона вилуговування. Контакти між зонами нечіткі.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Аплітова зона дуже рідко зустрічається в пегматитових тілах, є їх облямівкою. Вона характерна для жильних пегматитових тіл, зазвичай має переривчасту потужність від 0,1 до 1 м. Графічна зона утворює зовнішню оторочку потужністю від 0,1 до 10 м спостерігається у всіх пегматитових тілах. Представлена зона кварц-польовошпат-слюдистим агрегатом сірого, рожево-сірого кольору. Мінеральний склад зони: мікроклін-пертит до 60%, кварц 35-40%, біотит-5%.

Пегматоїдна зона зустрічається не у всіх пегматитах. Розташовується вона над породами структурних центрів і в бічних частинах. Потужність її коливається від 0,5 м до 5-10 м. Як правило, в ній часто розвинені блокові кварц-польовошпатові виділення і графічні структури. Структура дрібно- та середньозерниста, рідше гігантозерниста. Середній мінеральний склад: мікроклін-пертит 30-40%, слюди 10-15%, плагіоклаз 5-10%, кварц 35-50%, акцесорні мінерали 0,5%. Польовошпатові зона розвинена майже у всіх пегматитах. Розвинена вона в надзаноришевій (боковій) частині пегматитів, або над кварцовим ядром, утворюючи зазвичай суцільний пояс.

Потужність зони коливається від 0,2 до 4 м. Польовошпатові зона складена блоками мікроклін-пертитів, розмір яких досягає 3 м. У друзових агрегатах нерідкі виділення пластинчастого клевенандиту, бочковидні кристали слюди.

Блокова зона, як правило, знаходиться у верхній частині пегматитового тіла, будучи складовою частиною структурних центрів. Представлена блокова зона окремими виділеннями польового шпату і кварцу розміром від 0,1 до 1 м в поперечнику. Потужність цієї зони коливається від 0,2 до 4 м.

Зона сірого кварцу нерідко становить основу структурного центру пегматиту, під нею зазвичай розташовується зона вільного росту кристалів (занориш). Форма їх частіше неправильна, лінзовидна. Потужність зони коливається від 0,3 до 5 м і більше. У верхній її частині кварц сірого і молочно-білого кольору, масивний, в нижній частині темно-сірий, сірий, димчасто-чорний і більш тріщинуватий, плитчастий.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

### 1.2.2. Класифікація пегматитів

До першого типу відносяться беззаноришеві пегматити, що не містять скупчень кам'яно-самоцвітної сировини. До другого відносяться заноришеві, або камерні, повнозональні, продуктивні пегматитові тіла, що містять кам'яно-самоцвітну сировину в промисловій кількості. За внутрішньою будовою і розмірами серед пегматитів першого типу виділяються 2 підтипи:

- апліт-пегматитові тіла;
- пегматитові шліри.

Пегматити 1-го типу, мають невеликі розміри від 0,1 до 3 м в поперечнику і ізометричну та жильну форму. Складені вони, як правило, породами графічної, або пегматоїдної структури. Зустрічаються дрібні мінерали з непромисловими кристалами кварцу та польового шпату. Вміщуючи граніти навколо цих пегматитів змінені досить слабо або зовсім не змінені.

Пегматити другого типу по особливостям внутрішньої будови, розмірам, формі, продуктивності діляться на чотири підтипи.

Пегматити підтипу 1 характеризуються великими розмірами-20-50 м ширині, по вертикалі до 20 м. Вони мають кілька структурних центрів кристалізації з невеликими заноришами. Форма пегматитів нерівномірно-подовжена, або жилоподібна. Процеси вилуговування і перекристалізації проявлені слабо. Близько-пегматитові зміни в гранітах проявлені інтенсивно. За продуктивністю розділені на 3 класи: високопродуктивні, середньої продуктивності, низької продуктивності.

Пегматити підтипу 2 характеризуються повним розвитком структурних зон, мають один структурний центр і великий занориш.

Добре розвинене одне велике кварцове ядро, в нижній частині плитчастої будови. Інтенсивно проявлені процеси вилуговування та метасоматозу. Форма цих пегматитів і їх заноришів близька до ізометричної, або лінзовидна. Розмір

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

пегматитів 10-20 м в поперечнику, по вертикалі 11м, розмір занориша (середній) 8×6×1 м. Найбільш важливою рисою пегматитів є наявність у них під кварцовим ядром камери (занориша) з великими кристалами кварцу і інших мінералів (топаз, берил). Пегматити підтипу 2 розділені на три класи: високопродуктивні, середньої продуктивності і низькопродуктивні.

Пегматити підтипу 3, однокамерні, розміром 5-10 м в поперечнику - 6 м. Форма їх зазвичай лінзовидна, часто близька до ізометричної, занориші порушені, розміром в середньому 4×0,6 м. Процеси вилуговування і перекристалізації виражені слабо.

Пегматити підтипу 4 характеризуються великими розмірами, 15-20 м в поперечнику, по вертикалі до 70 м. Форма пегматитів трубоподібна. Характерними ознаками пегматитів є неповна зональність, сильно розвинуті процеси вилуговування. Характерна мала кількість кварцу та найбагатші скупчення топазу.

### 1.2.3. Зона вільного росту кристалів (занориш)

Зона вільного росту кристалів (занориш) зустрічається в усіх промислових пегматитових тілах камерного типу і зазвичай розташована в їх центральній частині. Форма і розміри занориша тісно пов'язані структурно-морфологічними особливостями пегматитів. Найчастіше занориш лінзоподібної форми, має середні розміри: довжина - 4-6 м, ширина-3-4 м, розміри по вертикалі 0, 5-1,5 м, обсяг-35-40 м<sup>3</sup>. Найбільший занориш шахтного поля 1-2 мав обсяг близько 2500м<sup>3</sup>. Занориш представлений хаотичним нагромадженням кристалів та уламків моріону, польового шпату, берилу, топазу(інших мінералів) та інших структурних зон пегматиту. В заноришовій зоні завжди зустрічаються негабарити об'ємом до 30 м<sup>3</sup> представлені різними структурними зонами пегматиту. Скупчення кристалів кварцу тяготіють до верхньої та центральної частини заноришу в той час як топазу, берилу до периферійних. Упаковка матеріалу заноришу буває щільним

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

(завдяки брекчіюванню низькотемпературними мінералами), вільною та комбінованою. За мінеральним складом занориш можна поділити на 3 різновиди: моріонові, топаз-моріонові, берил-моріонові. Виявляється деяка закономірність мінералогічного складу заноришу від його форми. Лінзовидні та штокоподібні занориші зазвичай найбагатші на кварцову та берилкову сировину. З трубоподібних заноришів було видобута найбільша кількість топазової сировини. Зазвичай в нижній частині заноришу знаходиться зона вилуговування.

Досить часто матеріал заноришової області провалюється в зону вилуговування під силою тяжіння тому чіткого розмежування між даними зонами немає. Зона вилуговування і перекристалізації розвинена у всіх промислових пегматитах. Потужність зони вилуговування і перекристалізації змінюється від 0,5 до 10 м. Для цієї зони характерний польовошпатовий склад, висока пористість. В деяких випадках вилуговування настільки інтенсивне, що дана зона представлена полевошпатовим піском.

### 1.3. Характеристика корисної копалини

Основна корисна копалина Волинського родовища представлена кварцовою сировиною для ювелірної промисловості. Попутно видобувається топаз та берил. Також, зустрічаються бездефектні кристали цих мінералів, які добуваються попутно й представляють собою колекційний матеріал.

Основним споживачем видобутої сировини являється ювелірний завод «Моріон» який знаходиться в смт. Хорошів. Вимоги до розмірів сировини варіюються в широких межах й диктуються їх заказами ювелірним заводом «Моріон».

Мінімальні вимоги до якості кварцової, топазової та берилкової сировини однакові, а саме:

- 1-й сорт – сировина з мінімальним розміром чистих (менше 5% включень) моноблоків – 3 мм на 3 мм;

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

- 2-й сорт – сировина (менше 50% включень) з мінімальним розміром моноблоків – 7 мм на 7 мм;
- 3-й сорт – абсолютно мутні моноблоки з мінімальним розміром 10 мм на 10 мм.

Колекційна сировина реалізується на різноманітних мінералогічних виставках по всьому світі, основними з яких являються: Тусонське шоу, Денвер сіті мол, Сан-Марі та Мюнхенський мінерал інвент. Унікальні по розмірам та якістю кристали експортуються напряму до різноманітних музеїв світу (Смітсонівський інститут, Люксембургський природничий музей, музей імені О.Є. Ферсмана тощо). Точної класифікації колекційної сировини не існує. До основних критеріїв якості колекційної сировини відносяться: чистота, колір та його інтенсивність, форма кристалів, наявність, або відсутність механічних пошкоджень, цілісність, парагенетичний склад.

**Кварц** – мінерал класу простих оксидів и гідроксидів, головний мінерал групи кремнеземів, широко розповсюдження в літосфері. Складається з діоксиду кремнію каркасної будови. Хімічна формула:  $\text{SiO}_2$ , діоксид кремнію. Містить у невеликих кількостях домішки Al, Fe, Ca, Mg, Ti, Na, K, Li, OH і інші.

Встановлено 12 поліморфних модифікацій кристалічного  $\text{SiO}_2$ , з них основні  $\alpha$ -кварц,  $\beta$ -кварц,  $\beta$ -тридиміт,  $\beta$ -крystalобаліт. Чистий кварц безбарвний, прозорий (гірський кришталь), залежних від домішок набуває чорного (моріон), фіолетового (аметист) та других відтінків. Кварц є п'єзоелектриком та піроелектриком. Завдяки своїм п'єзоелектричним властивостям був основною корисною копалиною Волинського родовища. На даний момент п'єзокварц активно вирощують штучним методом й природний його аналог майже не використовується в техніці.

Треба провести дослідження кварцу з Волинського родовища з ціллю пошуку його хімічно чистих різновидів. Хімічно чисті різновиди кварцу використовуються для вирощування монокристалічного кремнезему, який

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

використовується у виготовленні кремнієвих чипів. Кварц – один з найміцніших та стійких мінералів. Твердість 7,0-7,25, густина 2,65 т/м<sup>3</sup>.

В районі кар'єрного поля кварц представлений наступними різновидами: моріон, димчастий кварц, гірський криштал, цитрин. Найпоширенішим різновидом являється моріон та димчастий кварц видобуток якого становить 70-80% від загальної маси кварцу. Кількість кварцу видобуваного в кар'єрі становить близько 95% від загальної маси камяно-самоцвітної сировини.

**Топаз** - Хімічна формула:  $Al_2 [SiO_4] (F,OH)$  Містить (%):  $Al_2O_3$  62,0-48,2%;  $SiO_2$  - 28,2-39,0%; F - 13,0-20,4%;  $H_2O$  - до 2,45%. Сингонія топазу ромбічна, ромбо-біпірамідальний вид симетрії. Топаз належить до добро кристалографічно індивідуалізованих мінералів. Звичайно він зустрічається у виді окремих кристалів і кристалічних груп, а також створює щіткуваті, зернисті й масивні агрегати. Кристали цього мінералу іноді досягають значних розмірів. Зовнішній вигляд кристалів призматичний. Топаз прозорий без кольору або забарвлений у бліді кольори - жовтий, інколи блакитний, рожевий, зелений тощо. Твердість 8, густина 3,5-3,6 т/м<sup>3</sup>. Блиск скляний, злам – раковистий. Спайність доскональна по пінакоїду, колір rischi – білий.

Характерними ознаками топазу є зовнішній вигляд кристалів, висока твердість, а також доскональна спайність. В районі кар'єрного поля зустрічаються топази блакитного, винного, блакитно-винного кольору. Найбільшу популярність, серед Волинських топазів, на колекційному та ювелірному ринку представляють топази блакитно-винного кольору. Вони вважаються ендеміками України так як лише Волинське родовище має промислові запаси цього мінералу. Топаз в пегматитовому тілі зустрічається лише в міаролах. Кількість топазу видобуваного в кар'єрі становить близько 4% від загальної маси камяно-самоцвітної сировини.

**Берили** на Волинському родовищі представлені лише геліодором, різної інтенсивності жовто-зеленого забарвлення. Хімічний склад  $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ . Забарвлення обумовлено домішкою іонів  $Fe^{3+}$ . При нагріванні до 400°C

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

перетворюється в аквамарин. Твердість 7,5-8, блиск-скляний, спайність не досконала. Волинське родовище являється одним з найбільших постачальників геліодору на світовий ринок. В районі кар'єрного поля берил зустрічається в пегматоїдній зоні та в міаролах. Кількість берилу видобуваного в кар'єрі становить близько 0,8% від загальної маси камяно-самоцвітної сировини.

Попутно в межах кар'єрного поля видобуваються й інші мінерали, зазвичай вони не використовуються в ювелірній промисловості й представляють тільки колекційний інтерес. Серед таких мінералів треба виділити: фенакит, сидерит, гетит, флюорит, польовий шпат, опал та інші. Кількість колекційної сировини видобуваної в кар'єрі становить близько 0,2% від загальної маси камяно-самоцвітної сировини.

#### 1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови в районі розміщення кар'єру "Пегматитове тіло №206" залежать від трьох факторів: геологічної будови території, геоморфології та клімату. Близьке залягання до поверхні землі кристалічного фундаменту, пологий та слабо розчленований рельєф виключає природний дренаж і сприяє активному живленню підземних вод за рахунок атмосферних опадів. В відповідності з геологічною будовою і гідрогеологічними особливостями в межах родовища кам'яно-самоцвітної сировини виділяються наступні водоносні комплекси:

- водоносний комплекс в четвертинних відкладах;
- водоносний комплекс в пісках полтавської свити;
- водоносний комплекс зони кори вивітрювання і зони тріщинуватості кристалічних порід;

Водоносний горизонт в четвертинних відкладах поширений по всій площі території родовища і відсутній в місцях виходу кристалічних порід на денну поверхню, а також в долинах річок, де вони були розмиті і утворює єдиний

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

комплекс з пісками полтавської свити. Статичний рівень води залягає на глибині 0,8-1,5 м від поверхні.

Основним джерелом живлення горизонту є атмосферні опади. Через відсутність витриманого водотривку, розвантаження його проходить в горизонт, що залягає нижче і частково в долину р. Ірша.

Водоносний комплекс зони кори вивітрювання і зони тріщинуватості кристалічних порід має повсюдне поширення.

Водоносний горизонт в продуктах руйнування кристалічних порід докембрію розміщується в елювіальній товщі корінних порід, які представлені гранітним щебенем і жорствою. Найбільш водозбагачений цей горизонт на ділянках з від'ємними формами похованого рельєфу кристалічних порід. Глибина залягання водоносного горизонту в межах 3...12 м.

Водоносний горизонт в кристалічних породах зв'язаний з природною тріщинуватістю гранітного масиву і через слаборозвинені тектонічні прояви (відсутність тектонічних розломів, зон дроблення і т.п.) виявляють закономірності вище розташованого горизонту, а саме зниження рельєфу кристалічного фундаменту або наявності річкової мережі в четвертинних відкладах.

Водоємкість кристалічних порід непостійна і залежить від інтенсивності їх тріщинуватості.

Водоносний комплекс носить слабо напірний характер. П'єзометричний рівень слабо напірних підземних вод місцями сягає поверхні землі, що в минулому давало змогу виливатись підземним водам із стовбуру шахти(під час мокрої консервації), слабо напірні води живлять ріки і дренуються складками рельєфу. Напір змінюється в часі.

Так з травня по вересень напір знижується, після початку танення снігів і випадіння дощів рівень підіймається. Температура підземних вод в кристалічних породах + 8 ° С.

Підземні води водоносного горизонту в кристалічних породах характеризуються відсутністю органічного забруднення і наявністю забруднення

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

залізом на фоні присутності сірководню. Залізо в підземну воду надходить з акцесорних мінералів: ільменіту та магнетиту.

Під впливом води, мінерали, в яких наявні залізо руйнуються з утвореннями розчинних і досить стійких сполук в без кисневому середовищі карбонату заліза  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ . Залізо також переноситься у виді колоїдні розчинів з органічними кислотами, оксидними сполуками, найдрібнішими частками зруйнованого матеріалу.

### 1.5. Гірничотехнічна характеристика родовища

Всі Розкривні породи представлені гранітами рапаківі кількох різновидів та пегматами графічної, блочної, польовошпатової та кварцової структури. Всі різновиди гранітів рапаківі мають однакові фізично механічні властивості: коефіцієнт міцності 10(3-я категорія міцності по шкалі М.М. Протодьякова), густина 2,5-2,7 г/см<sup>3</sup>, досить абразивні з показником 2-2,5, входять до другої групи тріщинуватості з показником 0,51-1,00 1/об.

Фізико-механічні властивості пегматитів різняться в залежності від структурних зон, так графічна та блокова аналогічні до гранітів.

Польовошпатова та кварцова зони мають наступні фізико-механічні характеристики: коефіцієнт міцності по М.М. Протодьяконову для кварцевої зони-15, для польовошпатової-8, густина-аналогічна густині мінералів їх виконуючих, обидві структурні зони входять до третьої і інколи четвертої групи тріщинуватості з показником 1,01-2,00 та 2,01-3,00 відповідно.

### 1.6. Підрахунок запасів корисних копалин

Для пошуку пегматитів заноришевого типу на горизонті 50 м та 100 м застосовується поверхнєве колонкове буріння по сітці: 20 м на 25 м для горизонту 50 м та 40 м на 50 м для горизонту 100 м. При перетині пегматиту однією зі

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

свердловин, бурова сітка навколо неї згущалась до 6м на 6м. Колонкове буріння проводиться буровою установкою УГБ-50БМ на базі ГАЗ-66 (табл.1.2).

При відкритті “сліпих” пегматитів під час будівництва підземних гірничих виробок, для їх розвідки застосовують малогабаритну бурову установку Atlas-Corco Diames 232 (табл.1.1). Буріння проводиться веєром з центральної точки ніші (під бурову установку) до повного виклинювання пегматиту.

Таблиця 1.1

### Технічна характеристика Atlas Corco Diames 232

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Максимальна глибина буріння, м     | 120  |
| Внутрішній діаметр шніделя, мм     | 50   |
| Максимальна частота обертів, об/хв | 2200 |
| Максимальний крутящий момент, Нм   | 250  |
| Зусилля подачі, кН                 | 20   |
| Зусилля підйому, кН                | 15   |

Таблиця 1.2

### Технічна характеристика УГБ-50БМ

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| Загальна маса, т                       | 6   |
| Максимальна глибина буріння, м         | 100 |
| Потужність головного привіду, кВт      | 36  |
| Діаметр свердловини, мм                | 180 |
| Максимальна грузопідйомність станка, т | 7,3 |
| Грузопідйомність лебідки, т            | 7,3 |

Методика розроблена для підрахунку запасів пегматитами заноришевого типу горизонта 50-150 м за даними наземних колонкових свердловин, комплексу геофізичних досліджень проведених в свердловинах, результатами мінерало-геохімічних досліджень порід пегматита і зміни гранітів. Якість камяно-самоцвітної сировини визначається за аналогією з відпрацьованими пегматитами вищележачих горизонтів, тому запаси пегматитів горизонту 0-50 м відносяться до категорії – С<sub>2</sub>. Процес підрахунку запасів заноришевих пегматитів на горизонті 50-150 м за данною методикою зводиться до наступного:

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

1. Перевіряється наявність геологічних, геофізичних і мінералогічних даних необхідних для визначення підтипу оцінюваного пегматита. Якщо таких даних по одиничному перетину недостатньо, то оціночні роботи продовжуються свердловинами колонкового буріння за прийнятою методикою горизонту 50-150 м;

2. Визначається підтип пегматита та його оціночні ознаки (по більшості ознак, характерних для даного підтипу).

3. Запаси кварцової сировини, топазової сировини по кожному пегматиту визначаються як середні статистичні дані по відпрацьованих пегматитах цього підтипу.

4. Запаси по камяно-самоцвітній сировині по сортам (1,2,3) по кожному пегматиту визначаються за середнім фактичним виходом по підтипам відпрацьованих пегматитів з урахуванням зміни з глибиною (табл.1.3).

Таблиця 1.3

### Запаси корисної копалини по С1-С2

| Підтип пегматиту | Запаси кварцу, т | Запаси топазу, т | Запаси берилу, т |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1                | 300              | -                | -                |
| 2                | 1200             | 1                | 0,5              |
| 3                | 150              | 6                | 8                |
| 4                | 100              | 40               | -                |

По статистиці близько 5% камяно-самоцвітної відносяться до 1-го сорту, 25% до 2-го сорту, 40% до 3-ї групи. 30% це брак який складається в відвали.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.01.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 2

### ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

#### 2.1. Інформація про підприємство

Волинське родовище розташоване на території Хорошівського адміністративного району Житомирської області, України, в 3-4 км на захід від смт. Хорошів і обмежено географічними координатами:

50°34' - 50°37' північної широти;

28°22' - 28°26' східної довготи.

Район Волинського родовища входить до складу південно-східного Полісся. Спільною особливістю рельєфу району родовища є його рівнинний характер. Рівнини мають плоскі і пологі долини та водорозділи. Поверхня рівнини слабо нахилена в північно-східному і східному напрямку. Найбільші абсолютні позначки ділянки робіт досягають 214 м над рівнем моря, мінімальні - 200-212 м.

Клімат району помірно-континентальний, вологий, з жарким, частіше сухим літом і відносно теплою зимою. Перша половина зими зазвичай буває малосніжною, завдяки чому рихле відкладення промерзають іноді до 1 метра. Кількість атмосферних осадків за даними Хорошівської гідрометслужби становить 640 мм на рік. Кількість сонячних днів в році досягає 50%. Переважаючий напрямок вітрів - північно-західний і південно-східний.

Річкова мережа розвинена порівняно слабо, що затрудняє дренаж і сприяє обводненню ділянок робіт. Головною водною артерією району являється річка Ірша.

|           |      |                  |        |      |                                                                |                                   |       |         |  |
|-----------|------|------------------|--------|------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------|---------|--|
|           |      |                  |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ                                             |                                   |       |         |  |
|           |      |                  |        |      |                                                                |                                   |       |         |  |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                                                |                                   |       |         |  |
| Студент   |      | Черноусенко О.В. |        |      | ТЕХНОЛОГІЧНІ<br>ОСОБЛИВОСТІ<br>ВИДОБУВАННЯ<br>КОРИСНИХ КОПАЛИН | Літ.                              | Аркуш | Аркушів |  |
| Керівник  |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                                                |                                   | 1     | 62      |  |
| К.розділу |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                                                | Житомирська політехніка, гр.РР-46 |       |         |  |
| Н.Контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                |                                   |       |         |  |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                                |                                   |       |         |  |
|           |      |                  |        |      |                                                                |                                   |       |         |  |

Водопостачання смт. Хорошів здійснюється, в основному, за рахунок експлуатації водоносного горизонту піщано-глинястих відкладень шахтними колодзями і водоносного горизонту, приурочених до зони тріщинуватості кристалічних порід гідрогеологічними свердловинами. Ланшафт району родовища характеризується рослинністю як північного Полісся, так і південної лісостепової зони. Значимі площі займають ділянки дрібнолісся, луга з чагарниками та низькі заболочені ділянки перемержуються з широкими рівнинами. З тварин в районі робіт зустрічаються зайці, лисиці, дикі кабани, зрідка вовки.

В економічному відношенні Володарськ-Волинський район є сільськогосподарським. Однак значну роль в економіці району відіграє гірничо-промисловість з видобутку будівельних і декоративних каменів, ільменіту, кварцового сировини та інших корисних копалин. З промислових підприємств є Іршанський ГОК, ПАТ "Кварцсамоцвіти", завод залізобетонних виробів, Лезниківське кар'єроуправління, Хорошівський льонозавод, а також дрібні кар'єри по видобутку блочного граніту та граніту на бут і щебінь.

Електроенергію промислові підприємства і населення забезпечується від високовольтної лінії передач системи "Житомиробленерго".

В АТ «Кварцсамоцвіти» є постійні кадри робітників, поповнююємі за рахунок місцевих жителів. Доставка робітників на ділянки робіт проводиться спеціально обладнаними вахтовими автобусами. Постачання працівників АП "Кварцсамоцвіти" продуктами харчування здійснюється з Житомирського ВРП і Хорошівського РайПО.

АТ "Кварцсамоцвіти" має виробничо-технічну та жилу базу, яка складається з будівель управління, механічного, будівельного цехів, гаража, теплоцентралі, водозабірних і очисних споруд та ін.

На теперішній момент ПАТ «Кварцсамоцвіти» проводять в розвідувальній шахті 1-2 геологічне вивчення, у тому числі дослідно-промислому розробку кварцової сировини та супутніх корисних копалин, оцінку прогнозних ресурсів

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

корисних копалин та складає техніко-економічні міркування для затвердження запасів в ДКЗ України за промисловими категоріями. Запланований термін проведення розвідувальних робіт-п'ять років. В часи СРСР почалось будівництво 3-го горизонту глибиною 150 м, але будівництво було завершено на початковому етапі. Було пройдено 40 м шахтного ствола № 4 який на глибині 150 м планували зв'язати горизонтальними виробками з шахтним стволом №2. Шахтний ствол №2 був поглиблений до 160 м й було пройдено декілька десятків метрів горизонтальних виробок на горизонті 150 м.

Після відпрацювання значної частини поверхневих пегматитових тіл, по результатам геолого-розвідувальних робіт, було виявлено велику кількість пегматитів, які залягають на глибинах більше 50 м від денної поверхні. Для відпрацювання пегматитів на таких глибинах відкритим способом підприємству необхідно було б розробляти великі за площею гірничі виробки які в свою чергу потребували би значної площі земельного відводу під саму гірничу виробку так і для складування відвальної породи. Одним із методів вирішення такої проблеми, стала побудова шахти № 1-2, яка за своїм об'ємом гірничих робіт та відвальних робіт були значно менші. Так як підземні гірничі виробки будувалися в зоні найбільшого скупчення пегматитів-метод підземного відпрацювання родовища був більш доцільнішим та раціональнішим для їх розробки. Загальна протяжність підземних гірничих виробок шахтного поля 1-2 складає:

- по першому горизонту- 12764,0 м;
- по другому горизонту-8608,0 м.

Межі шахтного поля 1-2 знаходяться на території Вишняківської діляниці. Уявно межі проходять: на північ – по дорозі Вишняківка-Хорошів, на півдні – 200 м на північ від дороги Хорошів-Дачі, на захід – в 2-х кілометрах на схід від села Лизки, на схід – межує з західною околицею смт. Хорошів. Гірничий відвід відповідає ліцензійній площі та повторює межі Центрального частини родовища (Вишняківська та Дворищанська діляниці). Межі центральної

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

частини родовища проходять: на півночі-річка Іршиця, на півдні-річка Суботка, на захід-2 кілометра на схід від села Лизки, на схід – межує з західною околицею смт. Хорошів. Завдяки підземному способу відпрацювання родовища та договору з районною адміністрацією смт Хорошів про рекультивацію кар'єру земельний відвід має невеликі параметри. До нього входять тільки площа навколо шахтних стволів 1-2, на якій розташовані допоміжні будови різного призначення. Загальна площа земельного відводу сягає 5000 м<sup>3</sup>.

Виробнича потужність шахти по двох горизонтах сягає 150000 т гірничої маси в рік. Корисна копалина розповсюджена досить нерівномірно тому змінна продуктивність по ній може змінюватися в часі в широких межах. Видобуток кам'яно-самоцвітної сировини за період відпрацювання шахти 1-2 сягає: кварцу(всіх різновидів) – 1200000 кг, топазу – 30000 кг, берилу – 3000 кг. Це становить близько 2,5% від загальної кількості розкривних порід. На теперішній момент організація гірничих робіт підприємством АТ «Кварцсамоцвіти» характеризується будівництвом розкривних та видобувних підземних виробок з ціллю розкриття та відпрацювання раніше знайдених (пошуковим бурінням та гірничими виробками) пегматитових тіл № 650, 663, 665, 658, 700, 701, 703.

Для розкриття пегматитових тіл № 650 та 663 будується магістральний штрек №4 з застосуванням підземних буро-підривних, навантажувальних, транспортуючих, підйомних робіт та комплексом надземних робіт для утворення відвалів в раніше відпрацьованому кар'єрі, який знаходиться в 200 м від шахтного ствола №2. При будівництві штреку зустрічаються «сліпі» пегматитові прояви для подальшої розвідки яких будуються ніші під буровий верстат. При розкритті заноришевої зони пегматиту пошуковим бурінням будуються розкривні виробки. В залежності від геометричних відношень занориша до штреку будуються: орт (пегматитове тіло №701) або комбінація востаючого та орту (пегматитове тіло 703). Пегматитові тіла №665,658 та 700 вже уведені в експлуатацію та в них проводяться видобувні роботи з застосуванням ручної відбірки кам'яно-

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

самоцвітної сировини та ,по мірі необхідності, з допоміжним застосуванням накладних зарядів. Навантажувальні та транспортні роботи на цих об'єктах представлені відвалоутворенням так як пусті породи складаються в найближчих тупикових виробках та відпрацьованих очисних забоях по принципу забутовки виробленого простору.

Для безперервної роботи шахти вода постійно відкочується декількома насосами свердловинного типу встановленими в стволі №2 на відмітці 103м. Вентиляція проводиться обладнанням встановленим під землею: стаціонарними вентилятори встановлені біля шахтного стволу №1, та призначені для безперервної вентиляції магістральних штреків. Всмоктуючої дії де застосовуються буро-підбивні роботи

Вентилятори встановлені на магістральних штреках, для вентиляції очисних вибоїв. Застосовуються під час приходу зміни на робочий об'єкт. Джерелом електропостачання шахтного комплексу являються діючі трансформаторні підстанції.

Для подачі повітря технічним засобам використовуються 2 компресорні установки. Працює під час їх використання. Для максимальної швидкості будівництва горизонтальних виробок було введено 4 зміни по 6 годин при неприпинному робочому тижні.

Календарний план робіт по будівництву ствола шахти, виробок водовідливу, рудникового подвір'я і горизонтальних виробок без конкретних прив'язок до місяців та року.

1) буріння структурних свердловин по осі ствола на 100м і будівництво воротникової частини ствола на глибину 14 м. За допомогою підйомного крана К-52-3 місяці;

2) будівництво копра та новіска прохідчастого обладнання-3 місяці;

3) паралельно, з вище перерахованими роботами по першому та другому пункту, ведуться роботи по будівництву будівлі підйомної лебідки і її монтажу - 6 місяців;

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

- 4) проходка і кріплення ствола шахти нижче воротникової частини - 1 місяць;
- 5) після завершення робіт по проходці ствола № 2 і заміни прохідницького обладнання на постійне, починаються роботи з проходки навколоствольних дворів I і 2 горизонтів; 6 місяців;
- 6) навколоствольний двір I горизонту проходиться двома забоями зі швидкістю 700 м<sup>3</sup> / місяць;
- 7) навколоствольний двір 2 горизонту проходиться паралельно з двором I горизонту спочатку двома забоями зі швидкістю 700 м<sup>3</sup>/ місяць, а після того, як забій порожняковою гілки дійде до ходки в насосну камеру - трьома забою з швидкістю 1000м<sup>3</sup> в місяць;
- 8) після завершення проходки вантажної і порожнякової гілок навколоствольного двору 2 горизонту приступають до проходки водозбірників і до монтажу обладнання насосної камери, підстанції і вантажної та порожнякової гілки навколоствольних дворів, 3 місяці;
- 9) після завершення вищезгаданих робіт приступають до проходки магістрального штреку 6 місяців

Для завершення всіх вищеназваних робіт буде потрібно приблизно 2 роки.

## 2.2 Капітальні гірничі роботи

До капітальних гірничих виробок відносяться шахтні стволи №1, 2, біляствольні двори та 4 магістральних виробки на першому та три на другому горизонті.

На шахтному полі 1-2 розташовано 2 стволи, які з'єднані між собою по першому та другому горизонтах. Стовбур №2 слугує для спуску людей та технічного обладнання в гірничі виробки, для видачі гірської маси. Спуск людей проводиться по сходишковому відділенні, який облаштовано в стволі №2, вантажі, технічне обладнання та гірська маса видаються за допомогою бадді або кліті. Глибина першого горизонту - 58,5 м, Глибина другого горизонту - 101,7 м.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Глибина третього горизонту – 150 м. Ствол №1 знаходиться на відстані 800 м. від ствола №2 та слугує як аварійний вихід. Через стовбур №1 проходять комунікації електрозабезпечення підземних гірничих виробок та їх вентиляція. Перетин стволів в проходці 9,5 м<sup>2</sup> в світі 6,5 м<sup>2</sup>.

### 2.2.1 Будівництво шахтного стволу

Місця будівництва шахтних стволів обиралися по двох головним критеріям:

1. Близькість кристалічних порід до поверхні;
2. Близькість скупчень пегматитових тіл.

Ствол шахти пройшли на глибину 152 м від земної поверхні (з зумпфом). Будівництво ствола велося звичайним способом з послідовним веденням робіт по проходці та кріпленню. Для будівництва ствола була побудована будівля підйомної лебідки з підстанцією і встановлена підйомна лебідка БЛ 1600/1224 У. Під час підготовчих робіт також було побудовано гирло ствола шахти (воротник). Проходка гирла ствола здійснювалася з підйомного крана К-52. Ворітник проводився на глибину 12-15 м. Ворітник кріпився залізо-бетоном. Після вище перелічених робіт був змонтований шахтний копер та навішано прохідне обладнання.

Ствол шахти нижче ворітника будувався звичайним способом з використанням буро-підричних робіт.

В якості ВР використовувався амоніт скальний. Для підривання застосовували електродетонатори коротко-уповільненої дії ЕД-КЗ.

При площі забою 9,5 м<sup>2</sup> та площі шпурів 0,35 м<sup>2</sup> кількість шпурів становила:

$$9,5 \div 0,35 = 27 \text{ шпурів} \quad (2.1)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Прийнята середня глибина шпурів дорівнювала 1,2 м, загальна глибина комплексу дорівнює:

$$1,2 \times 27 = 32 \text{ п.м} \quad (2.2)$$

При нормі бурильщика 4 п.м. на годину (норми технологічного проектування Гіпроруди) кількість годин на обдурювання усього комплексу шпурів дорівнює:

$$32 \div 4 = 8 \text{ год} \quad (2.3)$$

Забій обурювали два бурильники за 1 зміну. Крім того з ними був допоміжний робітник. Усього 3 людини. При К.В.Ш=0,85 просування забою за один цикл складало:

$$1,2 \times 0,85 = 1 \text{ п.м} \quad (2.4)$$

Число циклів чотири в три доби. Питома витрата ВР на  $1\text{м}^3$  породи приймалося рівним 2,1 кг. Об'єм підірваної породи за одну відпалку дорівнює:

$$9,5 \times 1 = 9,5 \text{ м}^3 \quad (2.5)$$

Витрата ВР на підривання комплексу шпурів складає:

$$2,1 \times 9,5 = 20 \text{ кг} \quad (2.6)$$

Середня вага заряду в шпурі:

$$20 \div 27 = 0,74 \text{ кг} \quad (2.7)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Середня кількість патронів в шпурі при вазі одного патрона 0,2 кг:

$$0,75 \div 0,2 = 4 \text{ шт} \quad (2.8)$$

Середня довжина заряду в шпурі при довжині одного патрона 0,2м:

$$0,2 \times 4 = 0,8 \text{ м} \quad (2.9)$$

Для надійності підривання в кожен шпур розміщали по два бойовики, маючих по одному електродетонатору кожен. Час на заряд одного шпура приймався 2 хв. Тоді час на заряд усього комплекту дорівнював:

$$2 \times 27 = 54 \text{ хв} \quad (2.10)$$

Одна людина може зарядити 15 шпурів за 30хв. Увесь комплект потребує:

$$27 \div 15 = 2 \text{ людини} \quad (2.11)$$

Заряд будуть робити один підричник та один прохідник. Прибирання породи проводилось пневматичним навантажувачем БЧ-3. Лебідка Ч-2 для БЧ-4 кріпилася на нульовій рамі.

Прибирання породи велося до бадді ємкістю 0,5 м<sup>3</sup>. В експлуатації знаходилась одна баддя. Робота здійснювалася ланкою в 4 людини: з яких дві працювали на навантажувачі (один з них здійснював прийом та відправку бадді) і двоє на розбиранні породи (один з них обслуговував сигнал та насос). В непрацюючому становищі (період буро-підривних робіт) пневматичного навантажувача піднімався лебідкою на дистанцію, гарантуючу її безпеку від вибуху.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Об'єм підірваної породи за один вибух становив 9,5 м<sup>3</sup>. З обліком 5% на нерівності об'єм становив 10 м<sup>3</sup>.

При продуктивності навантажувача, з обліком на розкайлування породи, нерівномірності роботи підйому, в 2,6 м<sup>3</sup> на год в масиві, для прибирання породи потрібно:

$$10 \div 2,6 = 4 \text{ год} \quad (2.12)$$

Кріплення ствола, як було відмічено вище, проводилось деревом та проводилося після прибирання породи.

Підвісний полок призначений для виконання робіт по постійному кріпленню і являвся запобіжним полком для працюючих в забої. Підвішувався в стволі та підіймався за допомогою двох електричних тихохідних лебідок ЛП-5/500.

Спеціальна площадка для розміщення на ній центробіжного насосу ЗКМ-6. Підвішується в стволі на одному канаті і підіймається з допомогою однієї електричної лебідки ЛП-5/500.

Рятувальні сходи підвищувались на одному канаті та підіймалися за допомогою лебідки ЛПК-4/500.

Відвіс кріпився на одному канаті і підіймався ручною лебідкою ЛР-1. Копер експлуатаційно-прохідницький трубчастий застосовується для підвішування устаткування та розгрузки породи з бадді в період прохідних робіт та для кріплення кліті с противісом в період експлуатації.

#### 2.2.1.1 Підйом гірничої маси під час будівництва стволу

Для будівництва стволу використовується підймальна машина БЛ-1600/1224У. Розрахунок та вибір канату для подйому бадді:

$$Q_{\text{расч}} = Q_s + Q_{\text{груз}} = 1300 \text{ кг} \quad (2.13)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК ДР-2409.02.13 | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Вага 1-го п.м. канату

$$P = \frac{Q_{\text{расч}}}{\frac{\partial_{\text{в}}}{0,9\text{м}} - H_0} = \frac{1300}{\frac{16000}{0,9 \times 7,5} - 100} = 0,5 \frac{\text{кг}}{\text{п. м}} \quad (2.14)$$

де  $Q_{\text{рас}} = 500 + 800 = 1300\text{кг}$  - кінцева навантаження на канат

$H_0$  – довжина відвісу каната на глибині 100м

Підібрали канат: тип ЛК-3;  $7 \times 25 = 175$  з металічною серцевиною. Р-0,635; d-12 мм;  $Q_z=11300$  кг. Перевірка каната на запас міцності:

$$m = \frac{Q_z}{Q_{\text{расч}} + P_k \times L} = \frac{11300}{11300 + 0,626 \times 100} = 8,3 \quad (2.15)$$

Канат відповідає правилам безпеки, діаметр копрового шківа підраховується:

$$D_{\text{шк}} \geq 80dk = 960\text{мм} \quad (2.16)$$

У зв'язку з тим що для постійного підйому приймається шків  $D_{\text{шк}} = 1200$  мм , його використовують й під час будівництва ствола. Час, затрачений на підйом навантаженої та спуск порожньої бадді, згідно з розрахунками швидкостей,  $T_{\text{ц}} = 225$  сек.

Швидкість та прискорення при розрахунках узяті з правил ГОСТу. Потужність підйомної установки:

$$g = \frac{3600}{T_{\text{ц}} \times K_1} \times V_0 ; \text{м}^3/\text{год} \quad (2.17)$$

де  $g$  – продуктивність підйому,  $\text{м}^3/\text{год}$

$T_{\text{ц}}$  – час одного циклу, сек

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

$K_1$  – коефіцієнт неровномірності, дорівнює 1,15

$V_0$  – об'єм бад'ї, дорівнює 0,45 м<sup>3</sup>

$$\text{Тоді } g = \frac{3600}{225 \times 1,15} \times 0,45 = 6,3 \text{ м}^3/\text{год}$$

Підрахунок приведеної маси установки. Приведена маса:

$$M_i = \frac{G_i}{g} = \frac{16680}{9,81} = 1700 \frac{\text{кг} \cdot \text{сек}^2}{\text{м}} \quad (2.18)$$

$$G_i = Q + Q_{\text{п.с}} + Q_k + G_{i \text{ таш}} + G_{i \text{ рот}} \quad (2.19)$$

$$Q = 800 \text{ кг}$$

$$Q_{\text{п.с}} = 500 \text{ кг}$$

$$Q_k = g_k \times L = 0,626 \times 125 = \sim 80 \text{ кг} \quad (2.20)$$

$$G_{i \text{ шк}} = 140 \times 1,44 = 200 \text{ кг} \quad (2.21)$$

$$G_{i \text{ таш}} = 10400 \text{ (по правилам)}$$

$$G_{i \text{ рот}} = \frac{21}{1,6^2} \times 24^2 = 4700 \text{ кг} \quad (2.22)$$

(2.23)

$$Q_i = 800 + 500 + 80 + 200 + 10400 + 4700 = 16680 \text{ кг}$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

## Динаміка підйому

Рушійне зусилля та потужність на валу, для однобаддьової установки, розраховується з моменту руху бадді по стволу (після оборки та заспокоювання).

Після витримки починається прискорений рух завантаженої бадді з виходом на допустиму швидкість проходки через підвісний полок.

## Розрахунок руху

На початку періоду:

$$F_H = KQ + Q_6 + P(H - x) + Ma_z = 960 + 500 + 37 + 540 = 2037 \text{ кг} \quad (2.24)$$

$$M = \frac{Q + Q_6 + P_x + G_m + C_m + C_p}{g} = \frac{800 + 500 + 40 + 200 + 10400 + 4700}{9,81} = 1700 \frac{\text{кг сек}}{\text{м}} \quad (2.25)$$

$$N_H = 0, \quad \text{т.к.} \quad V_0 = 0$$

На кінець періоду:

$$F_x = KQ + Q_6 + P(H - x_1) + Ma_2 = 960 + 500 + 34 + 540 = 2034 \text{ кг} \quad (2.26)$$

$$N_k = \frac{F_k \times U_{\max}}{102} = \frac{2034 \times 2}{102} = 40 \text{ кВт} \quad (2.27)$$

## Рівномірний рух завантаженої бадді

На початок періоду:

$$F'_H = KQ + Q_6 + P(H - X_1) = 960 + 500 + 34 = 1494 \text{ кг} \quad (2.28)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

$$N'_H = \frac{1494}{102} = 14,6 \text{ кВт} \quad (2.29)$$

На кінець періоду:

$$F'_K = KQ + Q_6 + P(H - X_2) = 960 + 500 + 7 = 1467 \text{ кг} \quad (2.30)$$

$$N'_k = \frac{1467}{102} = 14,3 \text{ кВт} \quad (2.31)$$

Сповільнення руху навантаженої бадді з виходом на допустиму швидкість проходження через нульову раму.

На початку періоду:

$$F_H^2 = KQ + Q_6 + P(H - x_2) + Ma_z = 960 + 500 + 7 = 927 \text{ кг} \quad (2.32)$$

$$N_H^2 = \frac{927 \times 0,5}{102} = 4,6 \text{ кВт} \quad (2.33)$$

На кінець руху:

$$F_K^2 = KQ + Q_6 + P(H - X_3) - Ma_z = 960 + 500 + 5 = 925 \text{ кг} \quad (2.34)$$

$$N_k^2 = \frac{925 \times 0,5}{102} = 4,6 \text{ кВт} \quad (2.35)$$

Прохід навантаженої бадді нульової рами та вихід на розвантаження, розрахунок руху. На початок періоду:

$$F_H^3 = KQ + Q_6 + P(H - X_3) = 960 + 500 + 5 = 1465 \text{ кг} \quad (2.36)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

$$N_H^3 = \frac{1465 \times 0,5}{102} = 7,2 \text{ кВт} \quad (2.37)$$

На кінець періоду:

$$F_K^3 = KQ + Q_6 + P(H - X_4) = 960 + 500 + 3 = 1463 \text{ кг} \quad (2.38)$$

$$N_K^3 = \frac{1465 \times 0,5}{102} = 7,2 \text{ кВт} \quad (2.39)$$

Вихід бадді на розвантаження (уповільнений рух). На початок періоду:

$$F_H^4 = KQ + Q_6 + P(H - X_4) - Ma_z = 960 + 500 + 3 - 540 = 923 \text{ кг} \quad (2.40)$$

$$N_H^4 = \frac{923 \times 0,5}{102} = 4,6 \text{ кВт} \quad (2.41)$$

На кінець періоду:

$$F_K^4 = KQ + Q_6 - Ma_z = 960 + 500 - 540 = 920 \text{ кг} \quad (2.42)$$

$$N_K^4 = 0, \quad \text{т.к.} \quad V = 0 \quad (2.43)$$

$$F_{06} = \sqrt{\frac{(F_H^2 + F_K^2) \frac{t}{2} + (F_H^2 + F_K^2) \frac{t_1}{2} + (F_H^2 + F_K^2) \frac{t_2}{2}}{T_e}} \times \sqrt{\frac{(F_H^3 + F_K^3) \frac{t_3}{2}}{T_e}} \times \sqrt{\frac{(F_H^4 + F_K^4) \frac{t_4}{2}}{T_e}} = 1340 \quad (2.44)$$

$$N_{06} = \frac{F_e \times V_{\max}}{102 \times \partial} = \frac{1340 \times 2}{102 \times 0,97} = 27 \text{ кВт} \quad (2.45)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

$$\text{де } T_e = (T + \frac{Q}{3}) = 43 + 15 = 58 \text{ сек}$$

Після розрахунків підбираємо асинхронний електродвигуна типу АК-82-8, потужністю 28 кВт, кількість обертів 750 об/хв, 220/380 вольт, вага 440 кг.

### 2.2.1.1 Вентиляція під час будівництва ствола

Вентиляція ствола шахти при його проходці проводилося однією вентиляційною установкою, яка складається з вентилятора з двигуном, встановленим на площадці поблизу копра, і трубопроводом діаметром 300 мм.

Застосовується нагнітальна схема вентиляції, яка забезпечує найбільш повну та швидку очистку ствола від газоподібних продуктів вибуху. Труби для вентиляції прийняті гумування, які вільно пропускаються через підвісний полок перед підриванням.

Під час кріплення ствола знизу вверх труби прибираються на полок і ляди полка закриваються.

Кількість повітря, необхідного для вентиляції ствола після підривання шпурів, підраховане по формулі В.Н. Вороніна.

$$Q_H = 0,13 \frac{S}{t} \sqrt[3]{\frac{KA}{S}} \times L^2 ; \text{ м}^3/\text{сек} \quad (2.46)$$

де S – поперечний перетин ствола в світлі = 6,5 м<sup>2</sup>;

t – час провітрювання в хв, приймаємо 30 хв.;

K – коефіцієнт, який враховує зменшення газоподібних продуктів вибуху в залежності від обводненості ствола = 0,15;

A – кількість одночасно підриваємої ВР=20 кг;

L – довжина трубопроводу = 60 м.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Потрібна кількість повітря:

$$Q_n = \frac{0,13 \times 6,5}{30} = \sqrt[3]{\frac{0,15 \times 20}{6,5}} \times 60^2 = 0,34 \text{ м}^3/\text{сек} \quad (2.47)$$

З розрахунком на коефіцієнт запасу на втрати при довжині трубопроводу 60 м  
к=1,1

$$Q_n = 0,34 \times 1,1 = 0,38 \text{ м}^3/\text{сек} \quad (2.48)$$

Депресія трубопроводу вираховувалася за формулою:

$$h = \alpha \frac{L \times P \times Q^2}{S^3} \text{ мм вод.ст.} \quad (2.49)$$

де:  $\alpha$  – аеродинамічний коефіцієнт супротиву = 0,00035;

L – довжина трубопроводу = 100м

S – переріз трубопроводу в  $\text{м}^3$  = 0,07

P – периметр трубопровода в м = 0,94

$$h = 0,00035 \frac{60 \times 0,94 \times 0,4^2}{0,000343} = 10 \text{ мм вод.ст.} \quad (2.50)$$

На основі проведених підрахунків підібраний осьовий вентилятор типу СВМ-6М потужністю 3-7  $\text{м}^3/\text{сек}$

### 2.2.2 Будівництво горизонтальних капітальних виробок

До горизонтальних капітальних виробок відносяться: навколошахтний двір та магістральний штрек. Глибина будівництва горизонтальних капітальних

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

виробок 59 та 100м. Так як пегматитові тіла розташовані хаотично й їх абсолютні відмітки різняться в широких межах, оптимальна глибина закладання виробок підраховувалася Московським математичним інститутом. В загальному вигляді, глибина закладання горизонтальних капітальних виробок обиралася такою щоб відпрацьовувати пегматитові тіла на глибині: для першого горизонту 58-30м, для другого 98-58м.

Організація робіт під час проведення горизонтальних капітальних виробок наступний. Зміна складається з 7 осіб. 3 проходчика, 2 допоміжних робочих, слюсар і машиніст електровоза. Для чіткого виконання всіх операцій циклу за усіма членам ланки закріплюються певні обов'язки. Всього в добу виходять 28 осіб.

Порядок виконання основних операцій під час будівництва магістрального штреку:

1) Підготовка до буріння - один з проходчиків перевіряє якість покрівлі в призабійному просторі. Потім проходчики вносять в забій перфоратори. Потім проходчики підключають перфоратори. Слюсар і допоміжні робочі відвозять устаткування із забою на відстань 12-18 метрів.

2) Буріння - прохідники обурюють закріплений за кожним з них комплект шнурів в забої. Допоміжні робочі виробляють нарощування повітропроводної або вентиляційної магістралі, настиляють тимчасові шляху, виробляють очистку бортів виробки. Слюсар робить профілактичний огляд вантажної машини до завершення буріння. Машиніст електровоза відвозить відбиту гірничу масу з забою, після чого здійснює доставку матеріалів в забій і забиває штирі і клини та з одним з допоміжних робочих доставляє заряди в забій. Проходчик який першим закінчив буріння, відключає свій перфоратор, не виносячи його із забою, підключає трубу і продуває шпури. Проходчик, закінчивши буріння другим, бурить підбурки для підвісу і комунікацій.

3) Підготовка до травмування підривання після закінчення буріння проходчики роблять підрив забою, допоміжні робочі прибирають перфоратори,

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

резервні інструменти, освітлення. Слюсар закриває люки світильників на кінець вентиляції магістралі і включає зрошувачі. Після того, як люди покинуть забій, один з робочих здійснює підрив. Після підриву слюсар включає вентилятор. Один з проходчиків виготовляє бойовики і заряди.

4) Підготовка до прибиранні - першим в забій йде обличчя гірського надзору. Два прохідника ломиком роблять оборку бортів і покрівлі від вантажної машину до забою. Один з допоміжних робочих відкриває люки світильників і вставляє лампи, а інший перевіряє пульт управління конвеєром – перевантажувачем.

5) Прибирання - під час прибирання гірської маси ланковий управляє вантажною машиною. Другий проходчик продовжує підготування боєвиків і зарядів, а третій робить оборку крівлі, потім оглядає і змащує перфоратори. Один з допоміжних робочих стежить за роботою вантажним устаткуванням, а другий управляє роботою перевантажувача і машини електровоза.

#### *2.2.2.1 Буро-підривні роботи під час будівництва капітальних горизонтальних виробок.*

Для горизонтальних капітальних виробок оббурювання забою проводиться пневмоперфораторами ПР-3ОК. Змазку їх роблять один раз в цикл під час прибирання. Проходчики при бурінні розташовуються в один ряд, щоб уникнути випадків травмування при поломці бура і обурюють кожен певну групу шпурів.

Підривання забою - вогневе. ВР, що застосовується для підривання - скельний амоніт.

Виготовлення зарядів проводиться в 200 м від забою в двох нішах, які знаходяться в 5 м один від одного. Стіл для виготовлення запалювальних трубок має довжину не менше 1,5 м, ширину 0,75–1,0 м і дерев'яні борти висотою 130 мм. На столі у одного підривника може знаходитись не більше 100 КД і відповідна кількість ВШ.

Зарядження шпурів проводять забійщики. Всім іншим під час зарядження забороняється перебувати в просторі між забоєм і вантажною машиною

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Після підривання підричник спільно з особою гірського нагляду оглядають стан забою і видимі "стакани", які промиваються водою.

Буріння і заряджання забою проводиться строго по паспорту під контролем особи гірничого нагляду. Провітрювання здійснюється по всмоктуючій схемі вентиляторами СЕМ-6М, установленими послідовно через 100 м.

Вентиляційні труби знаходяться в 8-10 м від грудей вибою і нарощуються через кожен цикл під час буріння.

У місці, наміченому для установки вентилятора робочі встановлюють вентиляційну трубу, довжина якої дорівнює довжині вентилятора разом з перехідними патрубками. Після просування забою на 25-30 м трубу замінюють вентилятором. Установку вентилятора і його підключення роблять під час виконання операцій з буріння і зарядки.

Розрахунок робіт на один прохідницький цикл

Коефіцієнт міцності порід за шкалою проф. Протодяконова  $f=10-14$ .

Площа поперечного перерізу штреку  $S = 5,8 \text{ м}^2$

Площа забою на 1 шпур -  $0,3 \text{ м}^2$

Число шпурів на весь забій:

$$5,8: 0,3 = 20 \text{ штур} \quad (2.51)$$

Беручи середню глибину шпурів 1,4 м, загальна довжина комплекту складе:

$$20 \times 1,4 = 28 \text{ п.м.} \quad (2.52)$$

При нормі на буріння 1 п.м. шпура 10 хвилин чистого часу, або 6 п.м. в годину. Кількість годин на обурення всього комплектів шпурів складе:

$$28:6 = 4,7 \text{ години} \quad (2.53)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

З урахуванням підготовчо-заключних операцій і других ускладнюючих факторів забоїв може бути обурений трьома бурильниками за 100 хвилин.

При К.І.Ш. = 0,9 забою за одну відпалу складе:

$$1,4 \times 0,9 = 1,25 \text{ п.м.} \quad (2.54)$$

Витрата ВВ на 1 п.м. штреку перетином 5,8 м<sup>2</sup> становить 19,72 кг. Середня величина заряду в шпурі складе 0,98 кг. Середня кількість патронів в шпурі при вазі патрона 0,2 кг, складе:

$$0,98 : 0,2 = 5 \text{ штук} \quad (2.55)$$

Середня довжина заряду в шпурі при довжині одного патрона 0,2 м складе 1,0 м або 70%.

При вогневому підриванні детонація зарядів ВР здійснюється за допомогою КД, який розташовують з частиною відрізка ВШ безпосередньо в заряді ВР. Для ініціювання ВР-скального аманіту №1 використовують КД марки № 8 УТБ та вогняний шнур пластиковий (ВШП) (використовується в обводнених шпурах). За допомогою спеціальних засобів запалювання підпалюють відрізок ВШ, закріплений в КД, і від снопу іскор ВШ через певний проміжок часу підриває КД, викликаючи детонацію всього заряду ВР. Для ініціювання заряду ВР використовується патрон-бойовик. Комплекс операцій з підготовки і виконання підривання зарядів, включає: виготовлення запалювальних і контрольних трубок, патронів-бойовиків, заряджання і забивку шпурів. Всі ці операції виконуються підривником. Запалювальна трубка служить для передачі початкового імпульсу заряду за певний проміжок часу. Кількість ВШ залежить від довжини і кількості запалювальних трубок, які треба виготовити підривнику за зміну. Довжина запалювальних трубок залежить від кількості зарядів, які висаджуються

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

підри́вником за одну серію. Необхідна довжина запалювальної трубки визначається за формулою:

$$L_{зт} = (N_{вш}t_з + T)v_{вш} = (20+100)1 = 120 \text{ см} \quad (2.56)$$

де  $N_{вш}$  – кількість відрізків ВШ, які підпалюються підри́вником, 20, шт;

$t_з$  – час запалення одного відрізка ВШ, 7.

$T$  – час відходу підри́вника в безпечне місце, 100, с;

$v_{вш}$  – швидкість горіння ВШ, 1 см/с.

Загальну витрату ВШ на вибух серії зарядів визначають за формулою:

$$L_{вш} = N_{вш}L_з + L_к + 0,1n_k = 20 \times 1,2 + 0,4 + 0,1 \times 1 = 24,5 \text{ м} \quad (2.57)$$

де  $L_к$  – довжина контрольної трубки, м;

$n_k$  – кількість кругів ВШ, які витрачаються на виготовлення запалювальних контрольних трубок.

Довжину контрольної трубки можна визначати за формулою:

$$L_к = L_з - Tv_{вш} = 120 - 100 = 20 \text{ см} = 40 \text{ см} \quad (2.58)$$

Так як довжина контрольної трубки не може бути меншою за 40 см, приймаємо її довжину- 40. Час на зарядку:

$$20 \times 2 = 40 \text{ хв.} \quad (2.59)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Одна людина згідно з нормами може зарядити за 30 хвилин 15 шпурів. Для заряду всього комплекту буде потрібно:

$$20: 15 = I, 3 \text{ людини.} \quad (2.60)$$

Зарядку шпурів здійснюють три прохідники за 15 хвилин. Обсяг підірваної породи:

$$5,8 \times I, 25 \times 1,7 = 12,3 \text{ м}^3 \quad (2.61)$$

де 5,8 – площа перетину забою;

1,25 – уходка забою за I відпалу

1,7- коеф. розрихлення.

#### 2.2.2.2 Навантаження гірничої маси під час будівництва горизонтальних капітальних виробок.

Навантаження відбитої порід проводиться вантажною машиною ППН-ІС через перевантажувачем ПСК-І в вагонетки УВО-І, 0 (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

#### Технічні характеристики ППН-1С

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Технічна продуктивність, м <sup>3</sup> | 45-60 |
| Фронт навантаження, мм                  | 2200  |
| Максимальний розмір шматків, мм         | 350   |
| Висота виробки від рейок, мм            | 2300  |
| Швидкість руху км/год                   | 3,5   |
| Ємкість ковша, м <sup>3</sup>           | 0,25  |
| Колія, мм                               | 600   |
| Витрати повітря м <sup>3</sup> /хв      | 11    |

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

**Технічні характеристики перевантажувача самохідного ПСК-1**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Продуктивність, м <sup>3</sup>    | 2   |
| Швидкість стрічки, м/с            | 1,1 |
| Кількість приводних барабанів, мм | 320 |

Число вагонеток у складі повинно бути таке щоб, щоб одного составу вистачило на убору всієї породи після відпалки. Визначаємо кількість вагонеток в складі:

$$N_b = \frac{12,3}{1,0 \times 0,9} = 13 \text{ вагонеток} \quad (2.62)$$

де 1,0 – ємність вагонетки;

0,9 – коефіцієнт наповнення.

Максимальна кількість вагонеток, які розміщені під перевантажувач – 6. Визначаємо час, затрачений на навантаження породи. Ходова швидкість руху складе:

$$V_x = 0,75 \times \frac{800}{3600} = 1,7 \text{ м/сек} \quad (2.63)$$

$$T = \frac{2 \times L}{60 \times V_x} = \frac{2 \times 200}{60 \times 1,7} = 4 \text{ хв} \quad (2.64)$$

де L – відстань від забою до розминовки.

$$T_p = T + Q = 4 + 11 = 15 \text{ хв} \quad (2.65)$$

де Q = 11 хв - пауза

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Тоді загальний час, що витрачається на прибирання породи в забої, складе:

$$T = \frac{12,3 * 60}{35} + 15 = 36 \text{ хв} \quad (2.66)$$

12,3 – обсяг підірваної гірничої маси;

35 – продуктивність вантажної машини ППН-ІС;

Основні операції та час на їх виконання в хв:

Підготовка до буріння – 5;

Буріння – 100;

Зарядка – 15;

Підривання і провітрювання – 19;

Підготовка до прибирання – 5;

Прибирання – 36;

Разом – 180.

Додаткові заходи з безпеки робіт при швидкісний проходці горизонтальних виробок. Інтенсивність робіт і наявність великого числа механізмів потребує допоміжних заходів при дотриманні правил техніки безпеки.

1. Всі повітре-провідні шланги, які знаходяться в русі, повинні бути підкріплені ланцюжками з обох сторін.

2. При переміщенні вантажної машини і перевантажувача до забою, рухи повинні бути плавними, при цьому ківш вантажної машини повинен перебувати в нижньому положенні.

3. Зчеплення і розчеплення вагонів проводиться за допомогою спеціального крюка при повній зупинці складу.

4. Установка вагонів з шляхів або вантажної машини в призабійному просторі робиться самоставами або спеціальними упорами.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

5. Застосовувати при вибухових роботах тумано-утворювачі типу ТК-І і зрошувачі типу ДО-1.

7. Виготовлення бойовиків і підготовка зарядів виробляються в спеціальній ніші.

8. У 10 м по обидва боки від ВР зберігання і підготовки зарядів встановлюються спеціальні таблички з надписами дотримання правил безпеки.

Точне знання кожним членом бригади своїх обов'язків, чітке виконання виробничих процесів і операцій, і уміле технічне керівництво дозволить забезпечити безпеку робіт в умовах великої концентрації робітників і насиченості механізмів в призабойному просторі.

#### *2.2.2.3 Відкатка гірничої маси під час будівництва горизонтальних капітальних виробок*

Електровіз доставляє состав порожняка до загрузки и подає 6 вагонеток під завантаження. Слід за цим, забравши згружений состав із забою, подає наступні 6 вагонеток. Остання вагонетка загрузається одночасно з підготовчими роботами з буріння. Для відкатки гірничої маси використовуються вагонетки УВО-1 та електровоз ЗКР-600 (табл. 2.3). Генеральний уклон шляхів в сторону навколоствольного двору 0,004. Максимальна довжина відкатки – 2000 м. Максимальний склад поїзду - 10 вагонеток.

Таблиця 2.3

#### **Технічна характеристика електровозу ЗКР-600**

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| Вага, кг                       | 3300         |
| Потужність електродвигуна, кВт | 24           |
| Швидкість, км/год              | 8            |
| Колія, мм                      | 600          |
| Сила тяги                      | 10           |
| Габарити, мм                   | 315,916,1500 |
| Кліренс                        | 70           |

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Тривалість рейсу:

$$T_p = \frac{2L \times \text{III}}{60 \times V} + Q = \frac{2 \times 2000}{60 \times 2,5} = 47 \text{ хв} \quad (2.67)$$

де  $V$  - 2,5 м/сек – середня ходова швидкість електровоза;

$Q$  - 20м – час потрібний на навантаження та розгрузку потяга.

Кількість можливих рейсів одного електровозу в зміну:

$$r = \frac{60 \times T_{\text{зм}}}{T_p} = \frac{60 \times 40}{47} = 7 \quad (2.68)$$

Потрібне число рейсів для відвозу вантажу в зміну:

$$r_{\text{гр}} = \frac{K \times A_{\text{зм}}}{n \times Q} = \frac{1,25 \times 173}{10 \times 1,53} = 14,13 \quad (2.69)$$

де  $A_{\text{зм}} = \frac{200 \times 2,6}{3} = 173$  т – зміна продуктивність відкатки;

$K$  - 1,25 – коефіцієнт нерівномірності роботи відкатки.

Кількість робочих електровозів в зміну:

$$N = \frac{r_{\text{гр}}}{r} = 2 \text{ шт.} \quad (2.70)$$

Отже, в продовжені проходки горизонтальних гірничих виробок достатньо буде мати на кожному горизонті один електровоз і тільки перед завершенням робіт прийдеться увести в дію ще один електровоз.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

#### 2.2.2.4 Видача гірничої маси

##### Обмін вагонеток в навколо-ствольному дворі

Доставлені на приствольний двір поїзд навантажених вагонеток відчепляється перед дозирующими стопорами (ІСД8), які пропускають по одній вагонетці в напрямку ствола і в тому випадку, якщо немає на даному горизонті кліті (з порожньою вагонеткою) затримується стопорами С8-1. По прибуттю на горизонт кліті, відчеплюються запобіжні двері, відводяться кулаки затримующих стопорів в положення вільного проходу вагонетки, нагнута вагонетка, при допомозі штовхача нижньої дії, виштовхує з кліті породу, яка з заданою швидкістю скочується до двох затримующих стопорів складального пункту. Як тільки накопичиться повний комплект вагонеток (з 10 штук) останні зчіплюються вручну, після чого чіпляються до електровозу, який доставляє їх на навантажувальний пункт. Кліть з завантаженою вагонеткою, після закриття запобіжних дверей, видається на поверхню.

Для виробництва маневрових операцій на навколоствольному подвір'ї є обгінний шлях і розминка для переходу електровоза з вантажного боку на порожняковий і з голови поїзду в його хвіст. Дозування навантажених вагонеток проводиться без безпосередньої участі людини: після відкриття дозуючої пари кулаків вагонетка рухається в напрямку до кліті мимовільно за рахунок пускового ухилу, який поширюється на всю лінію складу. Управління механізмами (дозуючими стопорами, штовхачами), проводяться оператором з пульта вантажної гілки; керування затримуючим стопором - з пульта на порожняковій вітці.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

## Розрахунок одноклітевої підйомної установки з противівісом

Таблиця 2.4

### Загальні параметри

|                                                                                    |                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Глибина ствола шахти                                                               | H=100м                                                          |
| Висота копра                                                                       | H <sub>к</sub> =14,6м                                           |
| Підймальна ємність посудини ТК-3 на вагонетку ВРО-0,5-600, вага кліті              | Q <sub>кл</sub> =1200кг                                         |
| Вагонетка перекидного типу УВО-0,5-600, об'ємом 0,5м <sup>3</sup> , вага вагонетки | 500кг                                                           |
| Максимальна вага вагонетки                                                         | $Q_n = \frac{2,7}{1,7} \times 0,5 = 800\text{кг} = 0,8\text{т}$ |
| Запас міцності каната                                                              | Не менше 7,5 т                                                  |

Розрахунок підйомного канату. Кінцеве навантаження:

$$Q_{\text{кінцева}} = Q_{\text{кл}} + Q_{\text{ваг}} + Q_{\text{груз}} = 1200 + 500 + 800 = 2500\text{кг} \quad (2.71)$$

Вага 1п.м каната:

$$P = \frac{Q_{\text{кінцева}}}{\frac{\partial_B}{0,9\text{м}} - H_0} = \frac{2500}{\frac{19000}{0,9 \times 7,5} - 100} = \frac{2500}{2730} = 0,92\text{кг} \quad (2.72)$$

де:  $H_0$  – 100 довжина отвісу канату;

$m$  – 7,5 – запас міцності;

$\partial_B$  – 1900 кг/см<sup>3</sup> - межа міцності на розтяг проволок.

Канат підібрали типу ЛК-3,  $7 \times 25 = 175$  проволоч з металічним наповненням, нерозкручуючийся:  $P=0,97$  кг/п.м;  $d=15\text{мм}$ . Міцність на розтяг = 20800 кг.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Перевірка канату на запас міцності:

$$m = \frac{20800}{2400 + 100 \times 0,97} = 8,3 > 7,5 \quad (2.73)$$

Канат задовольняє правила безпеки. Правилами безпеки установлює відношення між органом навивки та канатом. Для грузопідйомного підйому 1/80. Діаметр барабана підйомної машини підбирається з розрахунку:

$$D_6 \geq 80dk = 80 \times 15 = 1200\text{мм} \quad (2.74)$$

За висновками підрахунків була підібрана лебідка БЛ-1600/1224.

Таблиця 2.5

**Коротка технічна характеристика лебідки БЛ-1600/1224**

|                                                              |      |
|--------------------------------------------------------------|------|
| Кількість барабанів, шт                                      | 1    |
| Діаметр барабану, мм                                         | 1600 |
| Ширина барабану, мм                                          | 1200 |
| Найбільше статичне навантаження вітки канату на барабані, кг | 4000 |
| Діаметр канату, мм                                           | 25   |
| Вага, т                                                      | 10   |

Розташування підйомної установки відносно ствола шахти. Прийнятий копер та шківна площадка підраховані на установку шківів діаметром  $d_{\text{шк}}=1200\text{мм}$ .

Проводимо перевірку діаметра шківів з оглядом на прийнятий діаметр каната:

$$d_{\text{шк}} \geq 80d_k = 80 \times 15 = 1200\text{мм} \quad (2.75)$$

- 1) Мінімальна відстань між віссю барабана та відвісом найближчого до машини канату:

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

$$B_{XB} = 0,6 \times H_K + 3,5 + D_6 = 0,6 \times 14,6 + 3,5 + 1,6 = 13,85 \text{ м} \quad (2.76)$$

Виходячи з зусиль в укосині копра (рівнодіюча іде повністю по укосині) приймається  $B=19,25$  м.

2) Кут нахилу струни каната до горизонту:

$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{H_K - C}{B - \frac{d_{\text{шк}}}{2}} = \frac{14,6 - 0,4}{19,225 - \frac{1,24}{2}} = \frac{14,2}{18,605} = 0,764 \quad (2.77)$$

$$\operatorname{tg} \lambda = 0,764; \lambda = 37^{\circ} 25'; \quad (2.78)$$

3) Довжина струни каната:

$$L_5 = \sqrt{\left(B - \frac{d_{\text{шк}}}{2}\right)^2 + (H_K - C)^2} = \sqrt{\left(19,225 - \frac{1,24}{2}\right)^2 + 14,2^2} = 22,52 \text{ м} \quad (2.79)$$

4) Розраховуємо кути девіації (відхилення) по найближчому шківу:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{B_6}{2L_5} = \frac{1150}{2 \times 22520} = 0,0256 \quad (2.80)$$

де  $B_6$  – 1200 мм (для підрахунку приймаємо 1150, три витка тертя дорівнюють 50 мм)  $\alpha = 1^{\circ} 28'$ ; розрахунок ваги контвантажу (противовіс); вага кліті – 1200 кг.

Вага противовісу підраховується:

$$Q_{\text{противовіс}} = Q_M + q_L = 1200 + 80 \times 6 = 1680 \text{ кг} \quad (2.81)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

де  $q_l = 80 \times 6$  – вага людей які знаходяться в клеті.

### Вибір двигуна

Будівельне зусилля:

$$F_{\text{стр}} = \frac{1,05(Q_{\text{прот}} + P \times H)}{P_{\text{лс}}} = \frac{1,05(1680 + 0,97 \times 100)}{2} = 940 \text{ кг} \quad (2.82)$$

де  $P=0,97 \text{ кг/м}$  – вага 1 п.м. каната;

$H=100 \text{ м}$  – довжина отвісу каната;

$Q_{\text{прот}} = 1680$  – вага противовісу;

$P_{\text{лс}} = 2$  – найбільше спорадична нагрузка при перевищени канату.

Потужність двигуна:

$$N = \frac{F_{\text{стр}} \times V_{\text{max}}}{102 \times \delta} = \frac{940 \times 2}{102 \times 0,85} = 22 \text{ кВт} \quad (2.83)$$

де  $V_{\text{max}}=2 \text{ м/сек}$  – швидкість підйому;

$\delta=0,85$  – к.п.д. зубчастої передачі.

Розрахункові дані по підйому гірничої маси зведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

### Дані по підйому гірничої маси

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| Максимальна швидкість, м/с                                  | 2    |
| Прискорення та уповільнення, м/с                            | 0,3  |
| Час швидкісного (уповільненого) руху, с                     | 7    |
| Шлях який кліть проходить під час ускорення-уповільнення, м | 7    |
| Путь рівномірного руху, м                                   | 86   |
| Час рівномірного руху, с                                    | 30,5 |
| Час руху пустої кліті, с                                    | 44,5 |

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Повний час підйому, с             | 134 |
| Кількість підйомів в годину       | 27  |
| Фактична часова продуктивність, т | 20  |

Обмін вагонеток на поверхневому розвантажувальному майданчику. Завантажена вагонетка, підіймана з шахти, витягується з кліті штовхачем КМК2, доповненим механізмом витягування. Далі вагонетка доставляється цим же штовхачем-витягувачем ОА-І, (розроблений інститутом Гіпронікель). Каретка штовхача-витягувача, під час розвантаження вагонетки, відводиться за межі перекидача. Після розвантаження порожня вагонетка заштовхується знову в ту ж саму кліть і подається на робочий в даний момент горизонт.

### 2.3 Система розробки родовища

Стійкість порід, що вміщують заноришеві області пегматитів досить велика та гірничий тиск відсутній. Заноришеві області в пегматитах мають невеликі розміри, в середньому 100 м<sup>3</sup> (максимум 2500 м<sup>3</sup>) що сприяє їх розробці системою з відкритим очисним простором. Якщо це можливо розкривні виробки будуються до найнижчої частини занорешевої області для оптимізації очисних робіт, а саме для зменшення часу на переєкспедицію пустої породи. Вибірка заноришевого матеріалу проводиться суцільними камерами з повною вибіркою ціликів. Очисні виробки проходяться знизу доверху по поверхах. Висота поверху 2м. При формуванні нового поверху, до фронту робіт, будуються і нарощуються дерев'яні полки. Заноришова зона відбирається вручну, з використанням електро та пневмодібників на місці робіт. Збагачення корисної копалини проводиться на місці теж вручну. Дроблення породи здійснюється без застосування буровибухових робіт, так як камяно-самоцвітна сировина є крихким матеріалом. Під час будівництва розкривних виробок будівництво капітальних виробок призупиняється та весь технічний та людський персонал задіяний при їх будівництві. Видобувні роботи проводять 4 робітники. Для будівництва

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

розкривних виробок, а саме: ніші, востаючого, скреперної ніші та відкаточного штреку застосовують буровибухові роботи. Загалом, для подрібнення та транспортування породи використовуються: 1-2 скреперні лебідки на 1 очисний вибій (занориш) які оснащені ковшами 0,2-0,3 м.куб, електро та пневмовідбійники (по одному на очисний вибій та телескопічні та звичайні пневмоперфоратори й вантажна машина під час здійснення буро-підривних робіт при будівництві розкривних виробок. Скорочено процес розкривних та видобувних робіт виглядає наступним чином:

- 1) Будівництво магістрального штреку;
- 2) Будівництво ніші для майбутнього підїзду вагонеток (з використанням вантажної машини для уборки породи);
- 3) Будівництво невисоко(5-6м) востаючого над штреком з (з використанням телескопного перфоратору для буріння шпурів та вантажної машини для прибирання породи);
- 4) Будівництво скреперної ніші напроти (через востаючий), плануємого відкаточного штреку (з використанням вантажної машини для прибирання породи);
- 5) Будівництво першого метру відкаточного штреку, та встановлення скреперної лебідки й дерев'яного полка з отворами під сходи та отвором для спуску породи в вагонетку. Після виконання цих операцій вантажна машина не використовується й для прибирання породи використовують скреперну лебідку, яка транспортує породу напряму до вагонетки;
- 6) Будівництво відкаточного штреку з зменшенням довжини шпурів при зустрічі пегматиту;
- 7) При зустрічі заноришевої області пегматиту буро-вибухові роботи завершуються та починається поетажна виробка занориша з використанням відбійників та зарядів;

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

8) Після відпрацювання об'єкту, очисну камеру можливо використовувати в якості камери для складування відвалу по принципу забутовки виробленого простору.

## 2.4 Розкривні роботи

Будівництво розкривних виробок починається з будівництва ніші в магістральному штреку під під'їзд вагонеток та будівництва востаючого. Для цього використовують той самий комплекс робіт та вид техніки що й для будівництва капітальних горизонтальних виробок. Довжина, висота та глибина ніші характеризується габаритами потягу з 10 вагонетками та висотою підйому ковша вантажною машиною з урахуванням простору для встановлення металічного рудоспуску: 20 м, 2,4 м, 5 м. Система проходки ніші носить камерний характер. Спочатку будується вруб глибиною 2,5 м та площею 5,8 м<sup>2</sup>. Після будівництва врубу починається будівництво виробки довжиною 20 м вздовж магістрального штреку, після чого ще один вруб та ще одна виробка.

Для оббурювання забою використовують пневмоперфоратор ПР-30К. Так як перфоратор являється джерелом вібрації, для захисту оператора, перфоратор оснащений вібро-гасящою рукояткою. Спільно з перфоратором використовується пневмопідтримка марки FT160В. Керування пневмопіддержкою здійснюється з перфоратора. Підривання забою вогневе. В.Р, що застосовується для підривання - скельний амоніт.

Таблиця 2.7

### Технічні параметри пневмоперфоратора ПР-30К

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Вага, кг               | 26      |
| Робочий тиск, Мпа      | 0,4-0,5 |
| Енергія удару, Дж      | 60,2    |
| Частота, Грц           | 37      |
| Витрати повітря, л/сек | 81      |
| Робочий тиск води, Мпа | 0,2-0,3 |
| Діаметр шпурів, мм     | 35-65   |
| Глибина шпурів, мм     | 600     |

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Розрахунок тривалості будівництва ниші та витрати ВР: об'єм ніші – 250 м<sup>3</sup>; згідно попередніх розрахунків за одну зміну об'єм відпалки становить – 24,6 м<sup>3</sup>; витрати ВР на одну зміну – 40 кг.

З цього виходить, що час будівництва становить:

$$\frac{250}{24,6} = 10 \text{ змін} \quad (2.84)$$

Кількість витрати ВР:

$$\frac{40}{24,6} \times 250 = 400 \text{ кг} \quad (2.85)$$

Кількість циклів становитиме – 20. Процес прибирання породи в цілому такий самий як і при будівництві магістрального штреку.

Будівництво востаючого. Для бурових робіт при будівництві востаючих використовуються телескопічний перфоратор марки ПТ-38. Телескопічні перфоратори, відносяться до машин ударно-поворотного дії, призначені для буріння висхідних шпурів. Він являє собою перфоратор і розташований співвісно з ним телескопічний подавач. Основним параметром перфоратора є його маса. У самій бурильній машині застосовуються основні вузли переносних перфораторів. Конструкція телескопного перфоратора заснована на ударно-поворотному принципі дії із залежним (заднім) поворотом бурової штанги. Застосовується клапанна система повітро-розподілу з плоским кільцевим клапаном. Особливістю конструкції телескопічного перфоратора є відсутність буротримача і наявність бойовика, який обмежує переміщення бурової штанги всередину машини. Штанга виконана без заплічок, або буртика. Для запобігання потрапляння бурового шламу всередину перфоратора передбачена постійна продування як при бурінні, так і при виключенні перфоратора. Стисле повітря подається до хвостовика штанги

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

через трубку, яка проходить по осі перфоратора концентрично з водяною трубкою. Змащування інструменту проводиться один раз в зміну.

Таблиця 2.8

**Коротка технічна характеристика телескопічного перфоратору ПТ-38**

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| Енергія удару, Дж, не менше              | 55   |
| Частота удару с-1, не менше              | 60   |
| Крутящий момент, Нм, не менше            | 20,8 |
| Номинальний тиск повітря, мПа,           | 0,5  |
| Витрати повітря, м3/хв                   | 3,7  |
| Ход телескопічного приладу, мм           | 650  |
| Осьове зусилля телескопічного приладу, Н | 1350 |
| Вага, кг                                 | 38   |

Окрім застосування телескопічного перфоратору, відмінністю між будівництвом востаючого та магістрального штреку являється зменшення довжини шпурів (без зменшення кількості ВР). Зроблено це для більшого подрібнення породи й меншого обсягу відпалки. Що приводить до зменшення пошкоджуючої дії на полук та зменшення обсягу гірської маси що потрібно буде вручну прибирати з нього. Також ще одна відмінність полягає в тому, що ініціювання ВР проходить за допомогою електродетонаторів коротко-уповільненої дії ЕД-КЗ, так як вогневий спосіб ініціювання при проходці вертикальних виробок заборонений. Під час буро-підривних робіт в якості ВР використовується амоніт скельний 1.

Розрахунок робіт на один прохідницький цикл: площа поперечного перерізу востаючого  $S = 5,8 \text{ м}^2$ ; площа забою на 1 штур -  $0,3 \text{ м}^2$ ; число шпурів на весь забій:  $5,8:0,3 = 20$  штук.

Беручи середню глибину шпурів 1 м, загальна довжина комплекту складе:  $20 \times 1 = 20$  п.м. При нормі на буріння 1 п.м. шпура 10 хвилин чистого часу або 6 п.м. в годину. Кількість годин на обурення всього комплектів шпурів складе:  $20:6 = 4,7$  години.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

З урахуванням підготовчо-заключних операцій і других ускладнюючих факторів забоїв може бути обурений трьома бурильниками за 100 хвилин.

При К.В.Ш. = 0,9 забою за одну відпалу складе:  $1 \times 0,9 = 0,9$  п.м. Витрата ВР на 1 п.м. штреку перетином  $5,8 \text{ м}^2$  становить 19,72 кг. Середня величина заряду в шпурі складе 1 кг.

Середня кількість патронів в шпурі при вазі 0,2 кг, складе:  $0,9:0,2=4$  штук (у врубових шурах по 6 патронів, а в відбійних по 4). Середня довжина заряду в шпурі при довжині одного патрона 0,2 м складе 90см або 70%. Час на зарядку:  $20 \times 2 = 40$  хв.

Одна людина згідно з нормами може зарядити за 30 хвилин 15 шпурів. Для заряду всього комплекту буде потрібно:  $20:15 = 1,3$  людини. Зарядку шпурів здійснюють три прохідники за 15 хвилин.

Обсяг підірваної породи:

$$5,8 \times 0,9 \times 1,7 = 9 \text{ м}^2 \quad (2.86)$$

де 5,8 – площа перетину забою;

0,9 – уходка забою за 1 відпалу;

1,7 – коеф. розрпушення.

Для надійності підривання в кожен шпур розміщали по два бойовики, маючих по одному електродетонатору кожен.

Для того щоб заряд не випадав з шпуру його забивають пластиліном, або іншими в'язучим матеріалом.

Кількість повторювань циклів гірничих робіт при будівництві звичайних востаючих 6-7 що відповідає 5-6 метрам. В залежності від плануємої висоти востаючого, полки будуються через кожні 2,5 м. Для будівництва полків бурять 4 шпури по обидві стінки востаючого, заводять металеві кільця(діаметр яких

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

менше ніж шпура) в які заводяться дерев'яні бруси(шириною 200мм) які являються основною тримаючою конструкцією. Глибина шпурів під заводні кільця-1м. Фіксуються кільця за допомогою металевго клина, який вбивається між ним та стінкою шпура. Потім на бруси накладаються доски товщиною 50 мм. Полок має два отвори, один для спуску людей другий для рудоспуском-гірничої маси. Після проведення підричних робіт стан полку оглядає працівник служби гірничого нагляду. Транспортування гірничої маси з полку проводиться вручну. Порода по металевому рудоспуску подається напряду до вагонеток. Верхній отвір рудоспуску має розміри 1 на 1 м. Рудоспуск має ухил 90 градусів. У випускній воронці рудоспуску встановлений шибєрний затвор з пневматичним приводом. Пульєт управління яким знаходиться у водія електровозу. Шибєрний затвор представляє собою плоску задвижку, яка переміщається по направляючих.

Після будівництва востаючого починається будівництво скреперної ніші та перших 5 м відкаточного штреку. Це найдовша частина будівництва розкривних виробок, так як для транспортуванні підірваної гірничої маси до устя рудоспуску застосовується ручний труд. Загалом на 1 цикл підривання 2 зміни убирають гірничу масу. Глибина скреперної ніші-2,5 м, при перерізі 5,6м<sup>2</sup>. Під час будівництва використовують звичайні перфоратори ПР-30К та глибину шпурів прийняту під час будівництва востаючого. Загальний об'єм витрати ВР при будівництві ніші та перших 5 метрів відкаточного штреку складає 142,5 кг. Час затрачений на будівництво сягає 16 змін.

Як тільки роботи по проходці перших метрів відкаточного штреку та скреперної ніші завершилися установлюється скреперна лебідка. Для її підйому на востаючий застосовують електричну лебідку KCD-HD вантажопідйомністю 2000 кг. Лебідка KCD-HD кріпиться за допомогою клинів до вибою та за допомогою блока підіймає скреперну лебідку по востающєму.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 2.9

**Коротка характеристика лебідки KCD-HD**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Довжина канату, м              | 30 |
| Діаметр тросу, мм              | 11 |
| Швидкість навивки канату, м/хв | 10 |
| Потужність, кВт                | 3  |
| Вага, кг                       | 90 |

Далі відкотний штрек будується аналогічними буро-підривним методом що й магістральний штрек. Після кожного циклу буро-підривних робіт буриться шпур глибиною 500 мм для встановлення клинів на які кріпиться блок.

Виймально-вантажні роботи здійснюються за допомогою скреперної лебідки ЛС-30 (30ЛС-3СМА) з ковшом об'ємом 0,3 куб.м. Ковш зачерпує породу та вивантажує її до рудоспуску.

Таблиця 2.10

**Технічні характеристики лебідки ЛС-30 (30ЛС-3СМА)**

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| Потужність, кВт                              | 30    |
| Тягове зусилля на робочому барабані, Н       | 28000 |
| Середня швидкість каната робочого ходу, м/с  | 1,3   |
| Середня швидкість каната холостого ходу, м/с | 1,77  |
| Найбільший діаметр канату, мм                | 15    |
| Канатоємкість барабану, м                    | 90    |
| Вага, кг                                     | 1810  |

Як тільки відкотний штрек вийшов до пегматиту, обсяг буро-підривних робіт зменшується, по аналогії з востаючим. Перед здійсненням підривних робіт задається контрольний шпур глибиною 2м з цілю виявлення заноришевої області (оператор перфоратору відчує це по різкому проваленню штанги). Якщо знаходять заноришеву зону, буро-підривні роботи завершуються й починається ручна розбірка з використанням електро- та пневмобійників.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

## 2.5 Видобувні роботи в заноришевій області

Стійкість порід, що вміщують заноришові області пегматитів досить велика та гірничий тиск відсутній. Заноришові області в пегматитах мають невеликі розміри, в середньому 100м<sup>3</sup>(максимум 2500м<sup>3</sup>) що сприяє їх розробці системою з відкритим очисним простором при повній виборці ціликів. При малій вертикальній потужності (менше 2м) заноришевої області вона відробляється однією заходкою. Якщо вертикальна потужність більше 2м очисні виробки проходяться знизу доверху по поверхах. Висота поверху 2м що обумовлюється комфортною працею робітників з відбіниками. При формуванні нового поверху, до фронту робіт, будуються і нарощуються дерев'яні полки, в той час як нижчі демонтуються. Полки будуються по тій ж схемі що при будівництві востаючого. Заходки(поверхи) зазвичай мають невеликі об'єми від 50 до 1000м. При великій площині полка опорні бруси кострують (дерев'яними брусами). Заноришева область вибирається повністю. Виборка кам'яно-самоцвітної сировини проводиться вручну з використанням електроперфораторів Makita HM1213 і Makita HM0870 С та пневмодібійником G10(МО-2К) з допоміжним використанням зовнішніх зарядів (амоніт №6 ЖВ патронований) для дроблення негабаритів та одиночних зарядів для розрихлення зцементованих частин заноришів. Така кількість різноманітних відбійників допомагає розбирати гірську масу з меншою втратою людських сил. Для подрібнення зцементованих частин заноришів використовують пневмодібійники, для менш зцементованих електровідбійник Makita HM1213, для сипучих, або верхніх (в кривлі заходки) частин заноришу Makita HM0870.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 2.11

**Технічні характеристики електровідбійника Makita HM1213**

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Потужність, Вт                     | 1,510   |
| Частота ударів, уд/хв              | 950     |
| Тип хвостовика                     | SDC-MAX |
| Кількість положень установки долот | 12      |
| Енергія удару, Дж                  | 18,6    |
| Звукова потужність, дБ             | 95      |
| Рівень вібрації                    | 7       |
| Вага, кг                           | 11      |

Таблиця 2.12

**Технічні характеристики електровідбійника Makita HM0870**

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| Потужність, Вт                     | 1,110   |
| Частота ударів, уд/хв              | 1,100   |
| Тип хвостовика                     | SDC-MAX |
| Кількість положень установки долот | 12      |
| Енергія удару, Дж                  | 7,6     |
| Звукова потужність, дБ             | 98      |
| Рівень вібрації                    | 11,5    |
| Вага, кг                           | 5,1     |

Таблиця 2.13

**Технічні характеристики пневмовідбійника ПР-3ОК**

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Витрата повітря, л/с, не більше     | 26  |
| Потужність, Вт, не менше            | 815 |
| Маса молотка, кг                    | 8,7 |
| Маса молотка, воспринимаемая руками | 98  |
| Длина молотка без инструмента, мм   | 570 |
| Внутренний диаметр рукава, мм       | 16  |
| Енергія удару, Дж                   | 43  |
| Частота, уд/с                       | 16  |

Найчастіше, негабаритами в заноришевій області виступають брили: сірого кварцу, польового шпату та графічно-пегматоїдних структур пегматиту, які не можуть бути розбиті пневмо та електровідбійниками. По досвіду відпрацювання

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

поверхневих пегматитових тіл кількість негабариту в занориші в середньому становить 10%. Об'єм одного негабариту становить - 2-4 м<sup>3</sup>. В забої породу навколо них вибивають відбійниками та за допомогою ломів опрокидують негабарит на дно очисної камери. Якщо негабарит знаходиться на другому чи вище поверху, полук під ним розбирається.

Процес підготовки і підривання зовнішніх зарядів включає розміщення їх на негабарит, їх забивку, монтаж вибухової мережі, вибух і огляд місця вибуху. Цей метод простий у виконанні, не вимагає бурових робіт. Але він має недоліки: високу питому витрату ВР, низьку економічну ефективність, значний радіус небезпечної зони по розлітання шматків породи і дії повітряної ударної хвилі. Зовнішні заряди з амоніту №6 ЖВ та засіб ініціювання (вогнений дріт) на негабариті фіксують так, щоб вони мали стійке положення. ВР розміщують в паперових пакетах на поверхні руйнівного об'єкту. Заряди при цьому мають плоску форму. Заряди розташовують один від одного на такій відстані, щоб при підриванні будь-якого з них не відбувалося порушення сусідніх зарядів: 1–2 м при масі зовнішніх зарядів 1–1,5 кг. Поверх зовнішніх зарядів розміщують забивку з піску, або різного дріб'язку товщиною не менше 6-кратної товщини шару заряду, але у будь-якому випадку не менше 10 см.

Маса зовнішніх зарядів розраховується за формулою:

$$Q_n = q_n V, \text{ кг}, = 2 \times 2 = 4 \text{ або } 2 \times 4 = 8 \quad (2.87)$$

де  $q_n$  – питома витрата ВР, яка залежить від міцності порід, потужності ВР = 2 кг/м<sup>3</sup>;

$V$  – об'єм негабаритного куска гірської породи, м<sup>3</sup>.

Загальна витрата ВР при відпрацюванні заноришу становить:

$$50 \times 0,1 \times 2 = 10 \text{ кг та } 1000 \times 0,1 \times 2 = 200 \text{ кг в середньому } 95 \text{ кг} \quad (2.88)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

де 50,1000 – найменший та найбільший розмір відпрацьованого заноришу;  
0,1 – кількість негабариту.

В заноришевій зоні також зустрічаються сильно зцементовані частини, які неможливо розібрати відбійниками. В таких випадках використовують одиночні заряди, для чого бурять поодинокі шпури (такі ж самі як при будівництві магістральних штреків). Зцементовані частини можуть сягати 30% від загального об'єму заноришу.

Приблизні витрати ВМ при відпалці зцементованих частин заноришу, складають 1кг ВР на 1 м<sup>3</sup> та тоді загальні витрати на один занориш:

$$50 \times 0,3 \times 1 = 15 \text{ кг для найменшого заноришу} \quad (2.89)$$

$$1000 \times 0,3 \times 1 = 300 \text{ кг для найбільшого.} \quad (2.90)$$

Загальні витрати ВМ в заноришовій області в середньому 195 кг ВР, 240 м ВШ, та 116 детонаторів.

При використанні підривних методів в заноришевій області може пошкоджуватися до 27% кам'яно-самоцвітної сировини.

Виймально-навантажувальні роботи під час очисних робіт зводяться к транспортуванню пустої гірничої маси до устя рудоспуску за допомогою скреперної лебідки ЛС-30 (30ЛС-3СМА) з ковшем 0,3 м<sup>3</sup>. Через систему скреперних блоків канат направлений в очисний вибій. За допомогою переставляння блоків можна корегувати напрям подавання скреперного ковша. Як тільки в місці навантаження скрепера набирається достатня кількість подрібненої породи, начальник зміни повідомляє про початок скреперувувальних робіт і скреперувальнику дається сигнал про можливість проведення роботи. Перед початком скреперувальних робіт даються 3 чутних сигнали. Довжина скреперного хода до 100 м. Якщо очисний вибій знаходиться поза зоною зору

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

скреперувальника, роботу вести забороняється. В цьому випадку в очисному вибої встановлюється ще одна скреперна лебідка, яка за допомогою блока видає гірську масу до відкаточного штреку. Для безперешкодного використання двох лебідок виймання гірничої маси проходить в два етапи: спочатку транспортування усієї породи від очисної камери до відкатного штреку, потім від відкатного штреку до устя рудоспуску. Два етапи проводить один скреперувальник. Для усунення перемотування канатів лебідок в покрівлі відкаточного штреку, напроти лебідки встановленої в очисному вибої, дається забурка під клин, на який скреперувальник буде вішати канат лебідки з очисного вибою між етапами скреперування.

Далі порода через рудоспуск (описаний в підрозділі розкривні роботи) подається до вагонеток й по загальношахтній системі транспортування вантажу видається на поверхню. Кількість циклів виймально-навантажувальних робіт при відпрацюванні занориша приймається 1. В кінці зміни, коли транспортує устаткування магістрального штрека не зайняте.

Видобувні роботи проводяться в дві зміни, при її протяжності-6год. Склад зміни: 1 геолог, 2 прохідники та 1 скреперувальник.

Вентиляція очисного вибою проводиться за допомогою вентилятора місцевого значення встановленого на магістральному штреці. Так як шахта безпечна по вмісту газу та пилу, вентилятор включається по приходу зміни на місце роботи. Необхідна кількість повітря на одну зміну:

$$Q = 6N = 6 \times 4 = 24 \text{ м}^3/\text{хв} \quad (2.91)$$

де N –максимальна кількість людей, одночасно працюючих в забої (по нормам на одну людину необхідно подавати не менше 6 м<sup>3</sup>/повітря). Згідно цих розрахунків підібраний вентилятор, MASTER-BLM4800. Під час підривних (накладного заряду) робіт для вентиляції використовується вентилятор всмоктуючої дії.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

### 2.5.1 Запропонований метод буро-гідроклінових робіт

В випускній роботі запропоновано використовувати гідроклиновий метод подрібнення негабаритів та зцементованих зон заноришевої області. Даний метод повинен значно зменшити витрати ВМ та час відпрацювання очисних вибоїв. Завдяки своїй компактності, малій вазі та руйнуючій силі для подрібнення гірської маси запропоновано використовувати гідроклинові установки марки «Darda C12».

Таблиця 2.14

**Технічні параметри Darda C12**

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Вага(кг)                         | 31      |
| Сила розколювання, теоретич. (т) | 618     |
| Сила розколювання, фактич. (т)   | 358     |
| Діаметр шпура (мм)               | 45 - 48 |
| Глибина шпура (мм)               | 610     |
| Довжина клинів (мм)              | 380     |
| Ступінь розколювання             | 20 - 50 |

Принцип роботи гідроклинової установки Darda C12. Спочатку буриться отвір діаметром 45 мм і глибиною більше 550 мм. Потім в отвір вставляється гідроклин. Потім, за допомогою гідростанції, подається тиск на поршень, який видвигає клин між двома накладками, які в свою чергу, тиснуть на стінки шпура. Зусилля до 413 тон (4048 кН). Для кращої роботи гідроклина клин змащується фірменною змазкою «Дарда». Під час роботи в сухих шпурах клин змащується приблизно 1 раз на 5-7 робочих циклів, в обводнених шпурах – кожен раз. Гідроклин складається з контрольного клапана, циліндра, головки і клина в зборі (1 клин і 2 накладки). Корпус гідроциліндра зроблений з високоміцного алюмінію та сталі, завдяки чому він міцний, легкий та надійний. Сам клин та накладки на ньому також зроблені з високоякісної сталі з вставками із твердосплавних матеріалів. Це дозволить витримувати дуже великий тиск та напругу.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Комплекти гідроклінів «DARDA» складаються з трьох компонентів:

1. Один гідроклін.
2. Одна гідростанція.
3. Набір шланг високого і низького тиску. Шланги високого та низького тиску з'єднують гідроклини з гідростанцією.

Гідроклинова установка може використовуватися для ведення гірничих виробок в монолітному пегматиті, зцементованих та крупноблочних частинах заноришевої області. Основними позитивними якостями гідроклина являються: руйнівна сила завжди під контролем, немає небезпечності відлітання шматків гірничої маси, вібрації и ударів, також шкідливих побічних ефектів, таких як отруйний газ та пил.

З недоліків: низька ефективність при руйнуванні сильно тріщинуватих та пористих порід (зона вилуговування, незцементовані мілкоподрібнені частини заноришу).

Адаптування гідрокліну до заноришевої частини пегматиту. При присутності 3-х вільних поверхонь, відколюваного фрагменту гірської породи (або оточеної пухкої маси), бурять перпендикулярні до нього шпури, діаметром 45мм на довжину виходу робочого клина (550 мм), на відстані 300-400 мм один від одного. По черзі в кожний шпур вставляється гідроклін і ініціюється. При присутності лише однієї поверхні, відколюємого фрагмента гірської породи, шпури бурять під кутом не більше 45 градусів до нього, на відстані 200-300 мм один від одного. Також на вибір напрямку шпурів можуть впливати фізичні властивості відколюємої породи. Наприклад, в монолітних польовошпатових фрагментах шпури бурять паралельно площині спайності.

Якщо фрагмент гірської породи, при використанні буро-клинового методу не відколовся, в породі часто утворюється тріщина, завдяки якій моноліт можна розібрати вручну (лом), або з використанням відбійників.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

При розколюванні негабаритів використовується такий самий метод, як і при присутності 3-х вільних поверхонь. Дроблення негабариту має скоротити його розміри як мінімум до 300 мм.

При виявленні присутності кам'яно-самоцвітної сировини в безпосередній близькості до місця ведення буро-клинових робіт, від даного методу відмовляються та відбір самоцвітної сировини проводиться вручну, або з застосуванням електро та пневмовідбійників.

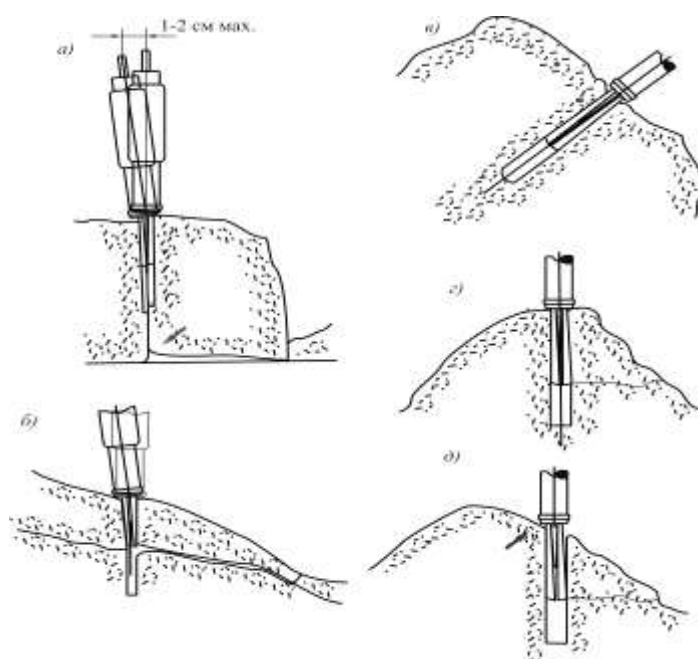


Рис.2.1. Способи застосування гідроклінів

Площа відколу на один гідроклін:

$$C_0 = K \left( E + \frac{DU}{\partial E} \right) = 1 \left( 0,55 + \frac{50 \times 0,24}{50 \times 0,55} \right) = 1 \quad (2.92)$$

де К – коефіцієнт, що враховує анізотропні властивості гірської маси, К=0,2-1,5;

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

D – робочий тиск у системі, 50МПа;

U – величина послаблення площини відколу додатковими шпурами;

E – крок встановлення гідроклину, E=0,55м;

$\partial$  - міцність гірської породи на розтяг, 50МПа.

$$U = \frac{wd}{S} = \frac{27 \times 0,022}{2,5} = 0,24 \quad (2.93)$$

де w – загальна довжина послаблюючих шпурів,

d – діаметр шпура, 0,022м;

S – площа відколу.

$$w = \frac{Q}{P} h K_H = \frac{1,5}{0,11} 0,5 \times 1 = 27 \text{ м} \quad (2.94)$$

де Q – сумарна довжина лінії відколу, в середньому 1,5м;

P – шаг буріння послаблюючих шпурів, P=0,11м;

h – глибина шпура, 0,5м;

K<sub>H</sub> – коефіцієнт нерівномірності оббурювання, 1.

Необхідна кількість гідроклінів:

$$v_k = \frac{La}{C_0} = \frac{1,5 \times 2}{1} = 3 \text{ шт} \quad (2.95)$$

де L – довжина розколюваної лінії;

a – висота розколюваного моноліту.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Час на відколювання негабариту у забої:

$$T_B = \frac{1}{480} \left[ T_6 + T_{63} + t_1 v_k + \frac{t_2 v_k b}{\Delta} + t_3 \left( 1 + \frac{b}{\Delta} \right) \right] = \quad (2.96)$$

$$= \frac{1}{480} \left[ +2,5 \times 0,11 + \frac{327 + 10 + \frac{1,7 \times 0,11 \times 0,0075}{0,035}}{0,035} + 1,25 \left( 1 + \frac{0,0075}{0,035} \right) \right] = 0,7 \text{ зм}$$

де  $T_6$  – час необхідний для буріння шпурів;

$t_1 t_2 t_3$  - час встановлення гідрокліну, щік та відколу, 2,5 хв, 1,7 хв, 1,25 хв;

$T_{63}$  – час необхідний для підготовчих операцій – 10 хв;

$\Delta$  - потрібне розширення тріщин розколювання – 0,035 м;

$b$  – довжина розводу щік – 0,0075м;

$$T_6 = \frac{480 L a}{n P_6} = \frac{480 \times 1,5 \times 2}{2 \times 0,11 \times 20} = 327 \text{ хв} \quad (2.97)$$

де  $P_6$  – норма виробки шпурів – 20м/зм.

Найбільш підходящою гідравлічною силовою установкою було прийнято Darda D4 так як є можливість підключення 3-х гідроклинів та розвиток тиску 50МПа що повністю відповідає умовам АТ “Кварцсамоцвіти”

Таблиця 2.15

#### Технічні характеристики гідравлічної силової установки Darda D4

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| Вага                                 | 137кг         |
| Висота                               | 730мм         |
| Довжина                              | 1180мм        |
| Об'єм масляного бака                 | 10л           |
| Потужність                           | 5,6 кВт       |
| Тиск ступіні                         | 85 та 500 бар |
| Можлива кількість підключених клинів | 5шт           |
| Потік масла                          | 5,4 л/хв      |

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

При використанні буро-гідроклинового методу мінімізується ризик пошкодження кам'яно-самоцвітної сировини але з ціллю безпеки сировини від даного методу потрібно відказатися при безпосередній близьості кристалів. Мінімальна відстань від кристалу до ініціюючого шпуру приймається 600мм. На практиці використання буро-гідроклинового методу під час видобувних робіт на родовищі турмалінів в штаті Мент, США відсоток пошкодження сировини становить 7%. Так як можлива праця в двох заноришах пропонується придбати 6 гідроклинів та 2 гідравлічні силові установки.

## 2.6 Загальна вентиляція шахти та підігрів повітря

Вентиляція шахти №2 передбачаються всмоктоючою діагональною схемою з установкою вентилятора у вертикального вентиляційного повсталого.

Розрахунок вентиляції проведено для 2 горизонту, так найбільш складного.

Свіже повітря засмоктується через ствол №1, далі надходить на рудничний двір , по магістральному штреці, іде до шахти № 2 де і видається на поверхню. Роботи з відпрацювання заноришів провітрюються за допомогою загально шахтної струменя в кожному конкретному випадку за своєю локальної схемою, яка не змінить загально шахтної.

Роботи з відпрацювання заноришів можливо провітрювати не тільки загально шахтної струменем, але а також з допомогою вентиляторів часткового провітрювання.

### Підрахунок необхідної кількості повітря

Кількість повітря, необхідно для загально шахтного провітрювання, підраховується за кількістю робочих, які одночасно знаходяться в шахті:

$$Q_{tp} = qn; \quad Q_{tp} = 6 * 30 = 180 \frac{m^3}{хв} = 3 \quad (2.98)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

де  $n$  - максимальна кількість трудящих, одночасно зайнятих на підземних роботах (приймаємо  $n = 30$  чол);

$q$  - норма повітря на 1 людину.

При добовому видобутку, гірська маса видається з підземних умов в основному з підготовчих робіт. Приймаємо максимально-можливу видачу породи в кількості 500 т на добу.

$$Q_{g=Tx} Q = 500 * 0,75 = 365 \text{ м}^3 \text{ хв} \quad (2.99)$$

де  $T$  – добовий видобуток,  $T = 500$  т;

$q$  – норма повітря на 1 добову добичу.

$$Q_{bb} = \frac{A * b * 100}{t * h} * z \quad (2.100)$$

$$Q_{bb} = \frac{54 * 0,04 * 100}{30 * 0,008} * 1,3 = 1170 \frac{\text{м}^3}{\text{хв}} = 19,5 \text{ м}^3/\text{сек} \quad (2.101)$$

де  $A$  – кількість одночасно підриваємих ВР в кг;

$b$  – кількість ядовитих продуктів підризу в перерахунку на умовну окисі вуглеводу;

$t$  – час провітрювання в хв;

$h$  – максимально допустима концентрація по умовній окисі вуглеводу;

$z$  – коефіцієнт запасу.

З підрахунків видно що найбільша необхідність в повітрі потрібна при буровідризовних роботах. При чотирьох зміній праці і вентиляції протягом 30 хв потребується 19,5 м<sup>3</sup>/сек з запасом – 30 м<sup>3</sup>/сек. З оглядом на даний об'єм та

|      |      |             |        |      |                                          |      |
|------|------|-------------|--------|------|------------------------------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК-ДР34.09.02.ПЗ<br>РРКК-ДР24.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                                          |      |

Таблица 2.16

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Потужність, м3/сек             | 5-36    |
| Тиск, кг/м2                    | 105-302 |
| ККД                            | 0,81    |
| Діаметр робочого колеса, мм    | 1100    |
| Потребуєма потужність,кВт      | 100     |
| Вага без двигуну,кг            | 4200    |
| Потужність електродвигуна, кВт | 125     |

- витрата повітря – 20 м<sup>3</sup>/с;
- мінімальна температура поверхневого повітря -23°С;
- температура повітря поступаючого до шахти +2°С;

$$W = Q \times \partial \times C_p \times (t_{\text{см}} - t_{\text{нар}}) = 20 \times 1,293 \times 0,241 \times 25 \quad (2.102)$$

$$= 155,806 \text{ ккал/сек}$$
$$N = \frac{427 \times W}{102} = \frac{427 \times 155,806}{102} = 652 \text{KBT} \quad (2.103)$$

|      |      |             |        |      | РРПК ДРДП 209.02.013 ПЗ | Арк. |
|------|------|-------------|--------|------|-------------------------|------|
|      |      |             |        |      |                         |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                         |      |

Приймаємо до установки 3 електрокалорифери СФО-250/1-Т по 250кВт. Кількість повітря, прогріваемого в калориферах може бути підрахована по швидкості та перерізу. Прийняв швидкість 9м/с:

$$Q = V \times F = 9 \times 0,617 = 5,54 \text{ м}^3/\text{сек} \quad (2.104)$$

Тобто, 28% від загальної продуктивності вентилятора головного провітрювання. Другі 72% загального об'єму повітря поступають в надшахтну будівлю через решітки, минаючи електрокалорифери. Змішування повітря трапляється в межах надшахтної будівлі та в усті ствола.

Знаходимо опір батареї калориферів (за таблицею):

$$h = 3 \times 3,4 = 10,2 \text{ мм. вод. ст.} \quad (2.105)$$

Там же знаходимо значення перепадів температури для даної швидкості:  
 $t_{11} = 30^\circ\text{C}$ ,  $t_{22} = 95^\circ\text{C}$ .

Знаходимо температуру повітря, яке виходить з калорифера  $t_{\text{вих}}$ , а також температуру поверхні електронагрівачів  $t_{\text{ст}}$ :

$$t_1 = t_{\text{вих}} - t_{\text{вх}} \quad (2.106)$$

$$t_2 = t_{\text{ст}} - t_{\text{вих}} \quad (2.107)$$

звідки:

$$t_{\text{вих}} = t_1 + t_{\text{вх}} = 30 - 23 = 7^\circ\text{C} \quad (2.108)$$

$$t_{\text{ст}} = t_2 + t_{\text{вих}} = 95 + 7 = 102^\circ\text{C} \quad (2.109)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

## 2.7 Водовідлив

Загальний нахил усіх виробок 1-го горизонту складає 2 градуси в сторону 1-го ствола шахти, таким чином вода не потрапляє до робочого ствола №2. Виробки другого горизонту мають загальний ухил 2 градуси в сторону 2-го ствола шахти, де знаходиться зумпф (затоплена частина стволу на 3-й горизонт) де на відмітці 102 м встановлені насоси. Постійно працюють два робочі насоси, а третій насос включається періодично, марка насосів ЭЦВ12-160-100 з потужністю кожного по 160 м<sup>3</sup>/год і напором по 100 м.

Об'єм відкачки підземних вод формується за рахунок притоку вод з фактичною середньою витратою в 400 м<sup>3</sup>/год.

Річний об'єм утворення шахтних вод:

$$400,0 \times 8,76 = 3504,0 \text{ тис.м}^3/\text{рік} \quad (2.110)$$

Максимальна витрата шахтних вод:

$$160,0 \times 3 = 480,0 \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.111)$$

Таблиця 2.17

### Об'єм та витрати шахтних вод

| Витрати                           | Всього | У відстійник | У річку Іршу |
|-----------------------------------|--------|--------------|--------------|
| Тис м <sup>3</sup> /рік           | 3504   | 3504         | 3504         |
| М <sup>3</sup> /год (фактична)    | 400    | 400          | 400          |
| М <sup>3</sup> /год (максимальна) | 480    | 480          | 480          |

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

**Технічна характеристика ЭЦВ12-160-100**

|                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| Подача, м <sup>3</sup> /год | 160                        |
| Напір, м                    | 100                        |
| Потужність двигуна кВт      | 63                         |
| ККД, %                      | 62                         |
| Ток, А                      | 130                        |
| Частота току, Гц            | 50                         |
| Тип конструкції             | Погружні, багатоступінчаті |

**2.8 Електрозабезпечення шахти**

Джерелом забезпечення шахтного комплексу являється дві діючі трансформаторні підстанції 10/0,4 кВ.

Для забезпечення споживання шахтного електрообладнання насосів, вентилятора та підйомної лебідки, по системі з ізолюваною нейтраллю, встановлено два масляні трансформатори типу ТМЗ-/10/04 кВа, потужністю 630 кВт з встановленим прибором контролю ізоляції типу Ф4106 і незалежного роз'єднувача для автоматичного відключення ВА55-41 на вводі шафи РУ-0,4 кВ. Один трансформатор працює у цілодобовому режимі, другий запасний та використовується взимку під час використання електрокалориферів.

Для забезпечення споживачів поверхневого господарства з глухо-заземленою нейтраллю встановлений масляний трансформатор ТМ 25/10/0,4 потужністю 25 кВт.

Всі металічні частини електропостачання, які не проводять струм, (корпуси вічок, щитів і т.д.), а також металеві корпуси і конструкції технологічного обладнання заземлені шляхом приєднання до контура заземлення.

Зовнішній контур заземлення - ТП-10/0,4кВ – діючий. Опір контура заземлення повинен бути не більше 40 м. Загальна довжина кабелів становить 1000 м.

Добове споживання розраховується з урахуванням споживачів, які задіяні в робочому процесі підприємства.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Найбільшими споживачами електроенергії є:

- 1) Електрокалорифери – 652 кВт (тільки зимою);
- 2) Вентелятор ВОД-11 – 132кВт;
- 3) Лебідка для підйому кліті БЛ-1600/1224 – 22 кВт;
- 4) Лебідка скреперна ЛС-30(30ЛС-3СМА) – 30 кВт;
- 5) 2 Електровози ЗКР-600 – 24 кВт;
- 6) 2 Насоси ЄЦВ12-160-100 – 63 кВт;
- 7) інші електроприводи (відбійники, освітлення тощо) – 10 кВт.

З них тільки вентелятор та насос працюють безперервно. Інші під час тих чи інших робіт.

Загальний розрахунок витрат електроенергії на добу:

$$(2 \times 63)24 + 132 \times 24 + 0,5 \times 30 + (22 \times 2)22 + 10 \times 24 + 24 \times 2 = 7943 \text{ кВт} \quad (2.112)$$

Електропостачання на робочі ділянки шахти здійснюється за допомогою пересувних трансформаторних підстанцій, що приєднуються до розподільної мережі за допомогою КРП. Дозволяється підключати до одного КРП не більше трьох технологічно зв'язаних пересувних підстанцій, або трансформаторів за умови забезпечення необхідної чутливості максимального струмового захисту та резервування КРП дії максимального струмового захисту автоматичних вимикачів, передбачених на стороні нижчої напруги підстанції.

## 2.9 Освітлення шахти

Освітлення оснащене в наступних пунктах:

- 1) на проммайданчику шахти освітленню підлягають усі місця робіт, приймальні майданчики біля ствола, драбини, проходи для працівників, приміщення електромеханічних установок.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

2) у будівлі підйомної машини, головної вентиляторної установки, компресорної установки, надшахтних будівлях стволу, будівлях лебідок, в адміністративно-побутових комбінатах, в усіх перелічених будівлях, крім будівель підйомних машин, дозволяється застосовувати для аварійного освітлення головні акумуляторні світильники.

3) Світильниками, які живляться від електричної мережі, оснащені наступні підземні виробки:

3.а) транспортні виробки в межах приствольного двору;

3.б) прийомні майданчики стволів, роз'їзди в приствольних і дільничних відкотних виробках, пункти посадки працівників у транспортні засоби та підходи до них;

3.в) приви́бійний простір стволів, сполучень та камер під час проходки та прохідницькі підвісні помости;

3.г) очисні виробки

3.д) електромашинні установки

3.є) людські хідники та кліть.

Для живлення підземних освітлювальних установок використовується напруга 220 В.

## 2.10 Зв'язок та сигналізація

Шахта №1-2 обладнана такими видами зв'язку та сигналізації:

а) системою фіксованого телефонного зв'язку;

б) системою загальношахтного аварійного оповіщення;

в) місцевими системами зв'язку, оперативної і попереджувальної сигналізації на технологічних дільницях (підйомі, транспорті, очисних вибоях).

Підземні телефонні лінії в шахті двопровідні. Відповідно до проекту телефонні апарати встановлені на всіх експлуатаційних дільницях, основних пунктах відкати та транспортування вантажів, на всіх пунктах посадки

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

працівників у транспортні засоби розподільних пунктах напругою понад 1140 В, біля стволів, на складах ВР, у виробках підготовчих дільниць. Апаратура аварійного зв'язку і оповіщення встановлена через кожні 100 м в підземних гірничих виробках та на поверхні - у кабінетах диспетчера і головного інженера шахти. Усі телефонні апарати загальношахтної телефонної мережі мають можливість передачі повідомлення про аварію шляхом набору спеціального номера, 123, і цей номер розташований біля кожного телефонного апарата. Кожному шахтеру перед спуском зміни видається рація для більш упорядкованого ведення робіт.

### 2.11 Компресорна установка

Для подачі зжатого повітря до пневмотехніки використовують переносну дизельну компресорну установку марки ВВП-10/У1. Основними споживачами повітря є вантажна машина, пневмодібійники та перфоратори. Вантажна машина  $2 \times 11 \text{ м}^3/\text{хв}$  – в роботі 72 хв/зм.

Перевантажувач самохідний  $2 \times 20 \text{ м}^3/\text{хв}$  – в роботі 72хв в зміну. Пневмоперфоратор  $6 \times 0,8 \text{ м}^3$  – в цілому в роботі 200 хв в зміну цього виходить що загальна витрата повітря за зміну:

$$22 \times 72 + 40 \times 72 + 200 \times 0,8 = 4624 \text{ м}^3 \quad (2.113)$$

Таблиця 2.19

#### Технічні характеристики ВВП-10/У1

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Потужність, м3/хв | 15     |
| Робочий тиск, бар | 13     |
| Потужність, кВт   | 132    |
| Тип приводу       | прямий |
| Вага, кг          | 2650   |

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

## 2.12 Відвалоутворення

При будівництві капітальних виробок відвалоутворення проводилось в раніше відпрацьованому кар'єрі, який знаходиться на відстані 200 м від шахтного стволу №2. Також подрібнена гірська порода застосовувалась для підсипки доріг місцевого призначення та будівництві допоміжних навколошахтних будівель.

Дорога від шахтного майданчика до місця відвалоутворення ґрунтова (відсипана гірською породою з шахти), ширина дороги 10 м, довжина 200 м.

На другому поверсі копра, вагонетки опрокидуються за допомогою спеціальної платформи й гірнича маса потрапляє до бункера ємкістю 1000 м<sup>3</sup>. Бункер акумулятивного призначення, стаціонарний, прийомно-погрузочної дії. Конструкція залізобетона. Має один отвір представлений металічним рудоспуском, нахилом 30 градусів, звідки гірнича маса потрапляє до кузова автосамоскиду. Для транспортування гірничої маси до місця відвалоутворення використовують 1 автосамоскид марки DAF CF 85 430.

Таблиця 2.20

### Загальна технічна характеристика DAF CF 85 430

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| Повна вага, т                 | 32      |
| Грузопідйомність, т           | 17      |
| Максимальна швидкість км/год  | 80      |
| Росхід пального, л/100км      | 25      |
| Номинальна потужність двигуна | 250-350 |

Змінна кількість рейсів одного самоскиду:

$$K_p = M / (3 \times M_c) = 101 / (17 \times 1) = 6 \text{ рейсів/зміну} \quad (2.114)$$

де М – вага гірської маси за зміну;

1 – кількість автосамосвалів;

Мс – вантажопідйомність одного автосамоскиду.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Тривалість одного рейсу:

$$T=S/V+p=400/40+2=12\text{хв} \quad (2.115)$$

де S – відстань від шахти до кар'єру (в обидві сторони), м;

V – середня швидкість завантаженого та порожнього автосамоскиду, км/год;

p – час на розвантаження автосамоскиду, хв.

Кар'єр пошарово заповнюється гірничою масою по принципу забутовки виробленого простору, з використанням двох бульдозерів марки CAT D6R2.

Таблиця 2.21

#### Загальна технічна характеристика CAT D6R2

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Експлуатаційна маса, т         | 19,5            |
| Потужність (при 1800об/хв) кВт | 133             |
| Тип трансмісії                 | гідромеханічний |
| Об'єм відвалу, м <sup>3</sup>  | 3,75-5,61       |

Загальний об'єм кар'єру 245000 м<sup>3</sup>.

Приймальна спроможність:

$$V= k_{\text{нв}}/k_{\text{рв}} [S_{\text{в}} \sum (h_{\text{в}}-P_{\text{в}}(h)^2) \text{ctg}\alpha_{\text{в}}+1/3 \pi(h_{\text{в}})^3\text{ctg}^2\alpha_{\text{в}}] = 0,8/1,1 \cdot [700 \sum (35- \quad (2.116)$$

$$-340(35)^2)\text{ctg}40^\circ+1/3(35)^3\text{ctg}^240]=612500 \text{ т}$$

де: k<sub>нв</sub> - коефіцієнт, що враховує нерівномірність відсіпки породи у відвал;

k<sub>р</sub> - остаточний коефіцієнт розпушення породи у відвалі;

S<sub>в</sub> - площа відвалу;

H<sub>в</sub> - висота відвального уступу;

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.02.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Рв - периметр основи відвалу;  
ав - результуючий кут укосу відвалу.

### 2.13 Рекультивация земельної площі

Так як шахта №1-2 побудована в міцних гранітних породах, осаджування шахтного поля не відбувається. Водовідливні транші и водозбірник були побудовані в часи СРСР та до відкачки шахтного поля використовувалися в лісному господарстві в якості вогне-запобіжних траншей. Відвальні роботи проводяться по договору з районною адміністрацією по рекультивациі кар'єру. Вище перераховані факти майже обезцінюють роботи по рекультивациі. Після повного відпрацювання розвіданих пегматитових тіл шахтного поля1-2, планується затоплення шахти. Устя шахтних стволів №1 та №2 будуть перекриті трьома залізобетонними плитами кожен. Та шахта буде уведена в стан мокорої консервації.

|      |      |             |        |      |                      |      |
|------|------|-------------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКДР-24.09.02.03 ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                      |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                      |      |

## РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 3.1. Охорона праці

При виконанні всього комплексу підземних гірничих робіт на АТ “Кварцсамоцвіт” необхідно дотримуватись усіх вимог Закону України «Про охорону праці», Кодексу України про надра, НПАОП 0.20-1.24-10 «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин підземним способом», затверджених інструкцій по професіям та посадових інструкцій всіма працівниками шахти. Необхідно забезпечити такі умови праці, які забезпечать повну безпеку робітників при гірничих роботах.

До роботи в шахті допускаються особи, яким виповнилось не менше 18 років, що пройшли навчання з питань охорони праці на протязі двох днів після здачі екзаменів по програмі, у відповідності до вимог Держпраці України.

До роботи допускаються робітники, які пройшли медичний огляд, вступний інструктаж, первинний інструктаж та інструктаж на робочому місці, а також відповідне стажування.

Повний інструктаж проводиться періодично раз в квартал. Результати інструктажів заносяться в спеціальні журнали. Інструкції по професіям видаються під розпис кожному робітникові.

Кожний працівник забезпечується спецодягом, спецвзуттям, будівельними касками, засобами індивідуального захисту (робочими рукавицями, респіраторами, окулярами та саморятівником) у відповідності з нормативами Держгірпромнагляду України.

Інженерно-технічні працівники додатково проходять навчання з питань охорони праці та здають екзамени раз в три роки. Гірничі роботи повинні

|           |      |                  |        |      |                                                 |                                   |  |       |         |
|-----------|------|------------------|--------|------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|--|-------|---------|
|           |      |                  |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ                              |                                   |  |       |         |
|           |      |                  |        |      |                                                 |                                   |  |       |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                                 |                                   |  |       |         |
| Студент   |      | Черноусенко О.В. |        |      | ОХОРОНА ПРАЦІ ТА<br>НАВКОЛИШНЬОГО<br>СЕРЕДОВИЩА | Літ.                              |  | Аркуш | Аркушів |
| Керівник  |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                                 |                                   |  | 1     | 15      |
| К.розділу |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                                 |                                   |  |       |         |
| Н.Контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                 | Житомирська політехніка, гр.РР-46 |  |       |         |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                                 |                                   |  |       |         |

виконуватись під керівництвом осіб, які мають гірничу освіту та здали відповідні екзамени з ОП. Всі робітники повинні мати відповідні посвідчення на право виконання відповідних робіт.

Підземні гірничі роботи, устаткування для видобутку та транспортування корисних копалин, маркшейдерські роботи віднесено постановою Кабінету міністрів за № 1107 від 26.10.2011р. до робіт підвищеної небезпеки, тому до початку гірничих робіт необхідно отримати Дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки в органах державного гірничого нагляду, зареєструвати машини та механізми в ЕТЦ у відповідності до вимог законодавства.

На підприємстві необхідно ввести систему управління охороною праці та призначити керівника служби охорони праці у відповідності до положень Закону.

### **3.2 Заходи по забезпеченню безпеки гірничих робіт**

Для забезпечення виконання вимог правил безпеки та створення безпечних умов праці на шахті передбачається:

1) Особи, які приймаються на роботу в шахті (в тому числі і на сезонні роботи), повинні пройти з відривом від виробництва медичний огляд, попереднє навчання з питань охорони праці протягом трьох днів, повинні бути навчені правилам надання першої допомоги потерпілим і скласти іспити за затвердженою програмою комісії під головуванням технічного керівника підприємства або його заступника.

2) При переведенні робітника з однієї роботи на іншу для виконання разових робіт, не пов'язаних з основною спеціальністю, він повинен пройти цільовий інструктаж безпечних методів виконання праці на робочому місці.

3) До керування гірничими та транспортними машинами допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання, склали іспити і отримали посвідчення на право керування відповідною машиною.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

4) Гірничі та транспортні машини які знаходяться в роботі, повинні бути в справному стані та забезпечені діючими сигнальними пристроями, гальмами, огороженням доступних рухомих частин (муфт, передач шківів і т.п.) і робочих площадок, протипожежними засобами, мати освітлення, комплект справного інструменту та необхідну контрольно-вимірювальну апаратуру.

5) Забороняється проводити ручне змащення машин і механізмів на ходу та використання відкритого вогню і паяльних ламп для розігрівання мастил та води.

6) Гірничі роботи по проведенню магістральних штреків, будівництву розкривних та очисних виробок, відсипці відвалів повинні вестись відповідно до затверджених технічним керівником підприємства паспортів, які визначають допустимі розміри робочих площадок, висот востающих.

7) Не дозволяється залишати бульдозер з працюючим двигуном і піднятим ножем а також робота бульдозерів поперек крутих схилів при кутах, не передбачених інструкцією заводу-виробника.

8) Для ремонту, змащування та регулювання бульдозера він повинен бути встановлений на горизонтальній площадці, двигун вимкнений, а ніж опущений на землю або спеціальну передбачену опору.

9) Під час завершення робіт ковш погрузмашина повинен буди припіднятим та нерухомо зафіксованим.

10) Погрузмашина повина бути облаштована спеціальним козирком для захисту машиніста під час погрузочних робіт.

11) При навантаженні погрузмашиною гірничої маси в вагонетки машиністом погрузмашини повинні подаватися сигнали, із значенням яких повинні бути ознайомлені всі працюючі

12) Швидкість і порядок руху потягів на шляхах шахти встановлюється адміністрацією кар'єру з врахуванням місцевих умов.

13) Кабіна шахтного електровозу повинна бути перекрита спеціальним захисним козирком, що забезпечує безпеку водія.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

14) Мастила та обтиральні матеріали на гірничих і транспортних машинах повинні зберігатися в закритих металевих ящиках.

15) При роботі скреперної лебідки максимальні кути укусу вибою не повинні перевищувати визначених заводською інструкцією з експлуатації.

16) Гірничі вироби в місцях небезпечних для переміщення людей повинні бути огорожені запобіжними знаками.

17) На підприємстві повинен бути організований оперативний контроль за станом охорони праці і техніки безпеки.

18) Кожне робоче місце перед початком роботи повинно оглядатися відповідальною особою.

19) Кожний робітник до початку роботи повинен переконатись у безпечному стані свого робочого місця, перевірити справність запобіжних обладнань, інструментів, механізмів і пристосувань, потрібних для роботи.

20) Перед пуском механізмів і початком руху залізничних составів обов'язкова подача звукових та світлових сигналів, з призначенням яких посадові особи повинні ознайомити всіх працюючих. При цьому сигнали повинні бути чутними (помітними) всіма працюючими в районі дії машин, механізмів та ін.

21) Робітники та спеціалісти у відповідності з затвердженими нормами повинні бути забезпечені і зобов'язані користуватися спеціальним одягом, спеціальним взуттям, справними захисними касками, окулярами, ліхтарями, саморятівником та іншими засобами індивідуального захисту, відповідними їх професії та умовам роботи.

23) Забороняється захаращувати робочі місця та підходи до них породою та будь-якими предметами, що заважають рухові людей та механізмів

24) Запиленість повітря, вміст шкідливих газів на робочих місцях не повинні перевищувати величин, встановлених санітарними нормами.

25) Рух людей по шахті дозволяється по спеціально влаштованим доріжкам

26) Всі нещасні випадки та аварії на виробництві підлягають розслідуванню, реєстрації та обліку згідно з діючим положенням.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

27) На шахті повинен здійснюватись постійний контроль за станом покрівлі та прибирання заколів;

28) Забороняється під час роботи погрузмашини перебування людей (включаючи і обслуговуючий персонал) в зоні дії ковша.

29) На шахті (руднику) ведеться облік усіх працівників, які спустились в шахту (рудник) чи вийшли з неї (нього). Кожен працівник повинен здати світильник у лампову, а в лампових із самообслуговуванням установити акумуляторний світильник на зарядний пристрій.

30) Усі особи під час перебування в шахті (руднику) повинні мати індивідуальні акумуляторні світильники. Спуск в шахту (рудник), пересування виробками, а також виконання усіх робіт здійснюються з увімкненим індивідуальним акумуляторним світильником. На кожній шахті (руднику) повинен бути запас справних світильників у кількості, яка визначається розпорядчим документом роботодавця.

31) Всім працівникам перед спуском у шахту (рудник) видаються справні, індивідуально закріплені ізолюючі саморятівники, які вони повинні мати при собі протягом робочої зміни. На кожній шахті (руднику) кількість справних саморятівників повинна бути на 10 % більше облікової кількості підземних працівників. Керівник шахти (рудника) за участю представників АРС щомісяця перевіряє справність саморятівників і складає про це відповідний акт. Під час проектування гірничих робіт передбачається можливість виходу працівників у разі аварій у безпечне місце або до пункту переключення за час дії саморятівника з 10 % запасом кисню та ефективного ведення рятувальних робіт і робіт з ліквідації аварій.

32) Кожне робоче місце забезпечують провітрюванням та освітленням, засобами оповіщення про аварії та приводять в необхідний для роботи безпечний стан.

33) Рухомі частини обладнання, що є або можуть бути джерелами небезпеки, необхідно огородити, за винятком тих частин, що неможливо огородити через їх

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

функціональне призначення (робочі органи і системи подачі вибійних машин, конвеєрні стрічки, ролики тощо). Якщо машини або їх виконавчі органи, що становлять небезпеку для працівників, не можна огородити (пересувні машини, конвеєри, канатні й монорейкові дороги, штовхачі, маневрові лебідки), їх облаштовують засобами попереджувальної сигналізації про пуск машини в роботу і засобами їх дистанційної зупинки та відключення від джерел енергії.

Попереджувальний звуковий сигнал повинен тривати не менше 6 секунд і бути чутним по всій небезпечній зоні.

### 3.3 Заходи безпеки при влаштуванні вихідів з гірничих виробок

1) На кожній діючій шахті (руднику) влаштовують не менше двох окремих виходів для забезпечення виїзду (виходу) працівників безпосередньо на поверхню. У цих виходах забезпечуються різні напрямки вентиляційних струменів повітря. За наявності трьох і більше виходів на поверхню, пристосованих для підйому та спуску по них працівників, вимоги щодо різноспрямованості струменя в них дозволяється не дотримуватися. На кожному горизонті шахти (рудника) влаштовують не менше двох окремих виходів, пристосованих для перевезення або руху працівників на горизонти, розташовані вище або нижче.

2) На всіх виробках, по яких передбачено пересування людей, та їх перетинах необхідно встановлювати покажчики для позначення маршрутів руху та відстані до виходів. Покажчики фарбують світловідбиваючою фарбою або білою на темній основі за наявності їх освітлення від освітлювальної мережі.

3) Після проведення стволів шахти (рудника) з центральним розташуванням до проектних горизонтів або заглиблення їх до нового горизонту, до початку проведення горизонтальних розкривних виробок насамперед необхідно виконувати роботи зі сполучення стволів між собою, проведення виробок для водовідливу, армування стволів і обладнання постійного або тимчасового

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

клітьового підйому з парашутними пристроями. У разі флангового розташування стволів перш за все (до проведення виробок, що забезпечують другий вихід) виконують роботи з армування та обладнання стволів постійними або тимчасовими клітьовими підйомами з парашутними пристроями і введення в дію водовідливів.

4) Якщо з шахти (рудника), крім двох виходів, є інші виходи без постійного обслуговування, останні необхідно охороняти або зачиняти на замки, що відчиняються зсередини без ключа.

Виробки, що є додатковими виходами між поверхами (підняттями), а також виходами на поверхню з окремих ділянок, флангів шахтних (рудникових) полів (шурфи), необхідно підтримувати у справному стані та перевіряти, як і загальношахтні (загальнорудникові) виходи, не рідше одного разу на місяць із записом у журнал огляду кріплення і стану виробок, форму якого наведено в додатку 3 до цих Правил.

5) Якщо двома виходами з підземних виробок на поверхню є вертикальні шахтні стволи, їх облаштовують механічними підйомами, один з яких клітьовий, а також сходовими відділеннями.

Сходові відділення в одному із цих стволів дозволяється не влаштовувати за умови, якщо в них є два механічні підйоми з незалежним підведенням енергії.

Обидва стволи необхідно облаштовувати таким чином, щоб по кожному із них всі працівники з усіх горизонтів могли виїхати або вийти на поверхню. У вертикальних стволах завглибшки до 70 м за наявності сходових відділень в обох стволах

6) У вертикальних виробках встановлюють сходи з нахилом не більше ніж 80°. Сходи повинні виступати на 1 м над устям виробки, над кожним помостом у виробці або над отвором помосту в кріплення виробки повинні бути надійно вмонтовані металеві скоби. Відстань скоб від кріплення - не менше ніж 0,04 м, між скобами відстань не повинна перевищувати 0,4 м, а ширина скоби - не менше ніж 0,4 м.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Сходи встановлюють відповідно до таких вимог:

вільні розміри лазів по довжині сходів без урахування площі, зайнятої сходами, - не менше ніж 0,7 м, а завширшки - не менше ніж 0,6 м;

відстань від основи сходів до кріплення виробки - не менше ніж 0,6 м;

відстань між помостами - не більше ніж 8 м;

сходи необхідно виконувати міцними, жорстко закріплювати і не розташовувати над отворами в помостах.

Ширина сходів - не менше ніж 0,4 м, відстань між щаблями - не більше ніж 0,4 м, відстань між тятивами сходів - не менше ніж 0,28 м. Отвір над першими верхніми сходами необхідно закривати лядою.

Сходи та помости слід утримувати у справному стані та очищати від бруду і льоду.

8) Виходи (входи) з підняттяєвих, обладнаних сходами, безпосередньо на відкотні виробки влаштовують тільки через спеціальні ніші завширшки та завглибшки не менше ніж 1,2 м і заввишки 2,0 м.

9) Під час виймання корисної копалини заходками, лавами з відокремленим провітрюванням та при шаровому вийманні за умови дотримання вимог безпеки, передбачених проектом розробки виїмкової одиниці, дозволяється облаштовувати один вихід з очисних вибоїв.

### 3.4 Заходи безпеки при буро-підривних роботах

Під час робіт має бути суворий порядок і чітке виконання положень „Єдиних правил безпеки при підривних роботах”

1) усі особи, призначені для проведення робіт, повинні знати ВР і ЗП, їх властивості і правила поводження з ними, а також правила і порядок виконання робіт і необхідні запобіжні заходи;

2) на кожний окремий вид роботи керівником призначається офіцер або сержант, відповідальний за успіх вибуху і правильне ведення робіт;

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

3) кожний працівник підрозділу (обслуги), що виконує підривні роботи, повинен чітко знати, що йому потрібно робити та в якій послідовності;

4) усі дії мають здійснюватися за командами і сигналами керівника робіт;

5) увесь особовий склад, що бере участь у підривних роботах, повинен добре знати сигнали;

6) місце вибуху повинно бути оточене постами, які необхідно виставляти на безпечній відстані; оточення виставляється і знімається розвідним, підпорядкованим керівнику робіт;

7) місця і відстані, на які потрібно відводити людей і виставляти оточення на час вибуху, вказуються керівником роботи;

8) при виконанні підривних робіт слід обов'язково подавати звукові, і світлові сигнали для оповіщення особового складу. Забороняється подача сигналів голосом, а також із застосуванням вибухових матеріалів. Значення і порядок подачі сигналів наступні:

а) перший сигнал «ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНИЙ!», (один протяжний). Сигнал подається перед заряджанням. Після закінчення робіт по заряджанню і відходу пов'язаних з цим осіб, підривники приступають до монтажу вибухової мережі;

б) другий сигнал «БОЙОВИЙ!», (два протяжних). По цьому сигналу здійснюється підрив;

в) третій сигнал «ВІДБІЙ!», (три коротких) визначає закінчення підривних робіт;

9) особи, не зайняті безпосередньо на даних роботах з проведення вибуху, а також сторонні особи до місця проведення підривних робіт не допускаються; 10) ВР, ЗП і готові заряди на місці проведення робіт охороняються вартовим; 11) ВР та вогневий дріт зберігаються осторонь від місця проведення робіт;

12) забороняється проводити роботи з ВР і ЗП у житлових помешканнях, курити, ближче ніж 100 метрів від місця виконання робіт.

13) забороняється їх кидати, волочити, перекантовувати (кантувати);

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

14) особи, що переносять ВР, пересуваються в колоні, по одному на дистанціях не менше 5 метрів; забороняється переносити ВР без тари;

### **3.5 Заходи з охорони праці при використанні виймально-навантажувальної та транспортуючої техніки**

1) Горизонтальними виробками перевезення працівників обов'язкове за відстані до місця роботи 1 км і більше спеціально призначеними для цього транспортними засобами. Перевезення працівників залізничним транспортом здійснюють тільки по постійних коліях.

2) Для перевезення працівників використовують спеціальні шахтні (рудникові) пасажирські вагонетки із сидіннями, глухими торцевими стінками, металевим дахом, накритим діелектричним матеріалом, і боковими стінками на всю висоту вагонетки. Дверні прорізи для посадки працівників повинні мати ширину не меншу ніж 0,7 м і захисні пристрої, що унеможливають висовування людини за габарити вагонетки. Вагонетки облаштовують пристроями для подання звукових сигналів машиністу локомотива. У разі перевезення працівників контактними електровозами необхідно забезпечувати надійний контакт дахів вагонеток з рейками через кузов і раму.

3) Під час перевезення працівників пасажирськими вагонетками швидкість руху не може перевищувати 20 км/год, а в спеціально обладнаних вантажних вагонетках - 12 км/год.

4) Місця посадки працівників у транспортні засоби та виходи з них необхідно освітлювати.

5) Входити у вагонетку та виходити, висуватися з неї дозволяється тільки під час повної зупинки поїзда та подачі відповідного звукового сигналу машиністом поїзда.

6) У призначених для перевезення працівників поїздах дозволяється перевозити інструмент і запасні частини, що не виступають за габарити вагонетки.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

8) Щозміни перед відправкою поїзда з працівниками посадова особа, в обов'язки якої відповідно до розпорядження керівника шахти (рудника) входить здійснення контролю за безпечною роботою підземного транспорту, оглядає вагонетки, приділяючи при цьому особливу увагу зчіплювальним пристроям, напівскатам, гальмам та сигналізації. Результати огляду посадова особа записує в журналі за встановленою технічним керівником шахти (рудника) формою.

9) Для проїзду персоналу, який супроводжує поїзд, облаштовується спеціальне місце у конструкції локомотива або у спеціальній вагонетці.

10) Колію, колійні пристрої, водовідливні канавки, стрілочні переводи, колійні сигнали, зазори та проходи на горизонтальних відкотних виробках і уклоніах, а також контактну мережу керівник внутрішньошахтного (внутрішньорудникового) транспорту або його заступник з колійного господарства перевіряє не менше одного разу на місяць та працівник із нагляду за шляхами - не менше двох разів на місяць.

11) Шахтні (рудникові) рейкові колії під час локомотивної відкатки, за винятком виробок із схильним до спучування ґрунтом і строком експлуатації менше ніж 2 роки, необхідно укладати на щебеневому чи гравійному баласті з міцних порід. Товщина баластного шару під шпалами повинна бути не менше ніж 90 мм.

12) Горизонтальні виробки, якими здійснюється відкатка локомотивами, повинні на всю довжину мати ухил не більше ніж 0,005 у бік приствольного двору.

13) У головній і хвостовій частинах рухомого складу, що рухається, потрібно встановлювати світлові сигнали: на локомотиві - світильник з білим світлом (фари), а на останній вагонетці - світильник з червоним світлом або відбивач світла (катафот). У разі руху локомотива без вагонеток світильник з білим світлом встановлюють на передній частині по ходу локомотива, а світильник з червоним світлом або відбивач світла (катафот) - на задній

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

14) Для локомотивної відкатки передбачаються такі умови, щоб гальмівний шлях рухомого складу на переважаючому ухилі під час перевезення вантажів не перевищував 40 м, а під час перевезення працівників - 20 м.

15) До управління скреперної лебідкою допускається тільки машиніст, який має спеціальне посвідчення.

16) Перед експлуатацією необхідно надійно закріпити лебідку, яка повинна бути розташована горизонтально під прямим кутом до осі виробки. Лебідку закріплюють анкерними болтами до підшви виробки або бетонній основі. Підтримують блоки для хвостового каната зміцнюють через 15-20 м.

17) Всі деталі, що обертаються лебідки повинні бути огорожені.

18) Щоб уникнути травматизму при обриві каната перед лебідкою встановлюють захисні щитки.

19) Корпус лебідки повинен бути обов'язково заземлений. Необхідно хороше освітлення лебідки і доріжки скреперования.

20) Відстань від скреперної лебідки до місця завантаження скрепера має становити не менше 5 м.

21) Відношення ширини скрепера до ширини вироблення при доставці руди жорсткими скреперами має становити не менше 0,4-0,6, шарнірно-складаються - не менше 0,5-0,8.

22) При скреперования в рудоспуск руди з розміром кондиційного шматка до 400 мм перекриття рудоспуск виконують у вигляді решітки гуркоту або залізобетонної плити з контрольною щілиною, орієнтованої довгою стороною поперек штреку і огороженій поручнем.

23) Скреперну лебідку необхідно встановлювати таким чином, щоб в камері з одного боку залишався прохід шириною не менше 0,7 м для обслуговування лебідки, а з іншого боку - 0,6 м для ведення монтажних робіт.

24) В процесі експлуатації скреперної установки машиніст здійснює постійний контроль за станом скрепера, лебідки, канатів, перевіряє болтові кріплення, регулювання гальмівних стрічок, наявність масла в редукторі.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

25) Після закінчення зміни машиніст повинен підтягнути скрепер до рудоспуск, підвісити канат на спеціальні гаки, відключити двигун лебідки, очистити лебідку від бруду і масла.

26) Щотижня машиніст і дільничний електрослюсар виробляють ремонтний огляд лебідки: розкривають редуктор і перевіряють стан підшипників, зачеплення зубчастих коліс, ущільнень, гальмівної стрічки, виконують регулювання і мастило складальних одиниць.

Поточний ремонт лебідки виробляють через 2-3 міс, капітальний - через 2-2,5 року.

### 3.6 Заходи з зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище

В підземних водах, збідненій на кисень, залізо, як правило, перебуває у формі сполуки бікарбонату заліза або у вигляді вільних іонів закисного двовалентного заліза.

На час проведення визначення термодинамічних характеристик води з шахти уже була проведена відкачка накопичених підземних вод і в шахту проводилось нагнітання повітря, тобто в шахті були створені умови подібні до умов атмосфери землі. Через що газовий режим підземних вод, що надходили до шахти, активно змінювався. Так, вуглекислий газ і сірководень через незначний парціальний тиск звітрувались, а підземні води збагачувались киснем, що уже в шахті призводило до миттєвого окислення бікарбонатних сполук заліза киснем повітря в один етап:

У випадку знаходження у воді заліза у вигляді вільних двовалентних іонів, окислення проходить в два етапи:

1. Окислення іонів закисного заліза
2. Гідроліз

Іони водню, які виділяються, будуть гальмувати процес окислення. Сірководень буде видалятися під час аерації води за рахунок його більш низького

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

парціального тиску в атмосфері ніж у воді. На межі контакту крапель водиз киснем повітря буде відбуватись часткове окислення сірководню:



Вода, яка виливається з труб відкачки, жовтого кольору і каламутна, з слабким запахом сірководню. Тобто, процес окислення розчинних форм заліза в підземних водах відбувся в шахті РШН:2, показник Кларку гН-19,94 — водне середовище відновлене, концентрація заліза загального у воді 6,59мг/дм<sup>3</sup>, але це залізо уже не розчинене, а головним чином окислене трьохвалентне залізо, яке гарно затримується на фільтрах або у відстійниках.

Водне середовище на Випуску №1 характеризується показником Кларку гН-20,77...23,10. Водне середовище слабо відновлені, концентрація заліза у воді 0,842...0,48мг/дм<sup>3</sup>.

Водне середовище в р. Ірша характеризується показником Кларку гН-21,60..23,03. Водне середовище слабо відновлене, концентрація заліза у воді 3,620..0,48мг/дм<sup>3</sup>.

За результатами проведених спостережень видно, що чим менше аерована вода, тим менше окислювально-відновлювальний потенціал і вище концентрація заліза у воді.

Заходи по очистці підземних вод від заліза повинні забезпечити максимальну аерацію воді створити умови для осадження окисленого заліза.

Виходячи з цього, по трасі водовідвідної каналу було облаштовано русловий відстійник об'ємом 2610,0м<sup>3</sup>, який ефективно працює. Так, з труби виливається підземна вода з концентрацією заліза загального 6, 10мг/дм<sup>3</sup>, а після відстійника концентрація зменшується до 2,69мг/дм<sup>3</sup>, або ефективність очистки 56%. Надалі по водоскидній каналі вода втрачає жовтуватий колір і стає прозорою. В нижній частині водовідвідної каналу витрата води збільшувалась. В той же час, у воді в нижній половині каналу незважаючи на виявлену концентрацію заліза

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

0,648..0,842мг/дм3, відсутні конкременти окису-закису заліза на дні укосах канами, вода чиста і прозора, так як це не окислене залізо з підземних вод з стволу 2, це залізо зв'язане з органічними сполуками і в першу чергу з гуміновими і фульвокислотами, що надходять з підземними і поверхневими водами з заболочених прилеглих територій до русла канами. Питання очистки підземних вод на сьогодні достатньо вивчено. Існуюча практика АТ «Кварцсамоцвіт» очистки від заліза підземних вод, які відкачуються з стволу шахти №2 теоретично обґрунтована і практично довела свою ефективність. Очистка за рахунок безреагентного окислення заліза шляхом аерації підземних вод це найбільш технічно ефективний і економічно вигідний спосіб. На випадок, коли ефективність очистки треба буде підвищити, Матеріали ОВНС рекомендують підвести повітря з повітродувки в зумпф підземних вод у шахті. Повітря необхідно подавати у воду найменшими бульбашками, аерацію підземних вод у зумпфі проводити весь час роботи повітродувки.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.03.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

### 4.1. Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні АТ «Кварцсамоцвіти»

Розрахунок коштів, необхідних для забезпечення як основного виробничого так і інженерно-технічного персоналу заробітної платні базується на штатній відомості підприємства, яка містить в собі інформацію про найменування основних посад, кількість працівників, залучених до виконання робіт на даних посадах та калькуляцію кількості працівників по окремо взятих категоріях. Відповідно перед розрахунком фонду заробітної платні було сформовано та зведено до спільної таблиці калькуляцію кількості робочого персоналу за основними спеціальностями, пов'язаними з процесом видобування корисної копалини (основні виробничі працівники, обслуговуючий персонал, а саме: помічники, різноробочі, техніки-ремонтники та інші) та планування видобувних робіт – тобто працівники інженерно-технічного відділу.

Відповідно штатна відомість містить в собі дві частини, у першій частині представлений перелік виробничих спеціальностей, до яких належать працівники задіяних на роботах пов'язаних з безпосереднім видобутком корисної копалини. У другій частині штатної відомості представлено перелік працівників, які зайняті на планово-підготовчих роботах, тобто інженерно-технічний персонал.

При відкритті заноришевої області пегматиту з кожного горизонту відбирається по два різноробочі та дільничий геолого або маркшейдер для відробки об'єкту.

|           |      |                  |        |      |                                             |  |  |                                   |       |         |    |
|-----------|------|------------------|--------|------|---------------------------------------------|--|--|-----------------------------------|-------|---------|----|
|           |      |                  |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ                          |  |  |                                   |       |         |    |
|           |      |                  |        |      |                                             |  |  |                                   |       |         |    |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                                             |  |  |                                   |       |         |    |
| Студент   |      | Черноусенко О.В. |        |      | ЕКОНОМІКА ТА<br>ОРГАНІЗАЦІЯ<br>ПІДПРИЄМСТВА |  |  | Літ.                              | Аркуш | Аркушів |    |
| Керівник  |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                             |  |  |                                   |       | 1       | 12 |
| К.розділу |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                             |  |  | Житомирська політехніка, гр.РР-46 |       |         |    |
| Н.Контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                             |  |  |                                   |       |         |    |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                                             |  |  |                                   |       |         |    |

Таблиця 4.1

## Штатна відомість АТ «Кварцсамоцвіти»

| № з/п                         | Професія                  | Необхідна кількість працівників |         |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------|
|                               |                           | на зміну                        | на добу |
| 1                             | Машиніст електровозу      | 2                               | 8       |
| 2                             | Машиніст погрузмашини     | 2                               | 8       |
| 3                             | Оператор підёмної лебідки | 1                               | 4       |
| 4                             | Машиніст бульдозеру       | 1                               | 4       |
| 5                             | Машиніст автосамосвалу    | 1                               | 4       |
| 6                             | Прохідники                | 6                               | 24      |
| 7                             | Ремонтна бригада          | 1                               | 4       |
| 8                             | Різноробочі               | 6                               | 24      |
| Разом                         |                           | 23                              | 84      |
| Інженерно-технічні працівники |                           |                                 |         |
| 10                            | Начальник шахти           | 1                               | 1       |
| 11                            | Старший маркшейдер        | 1                               | 1       |
| 12                            | Дільничий геолог          | 1                               | 1       |
| 13                            | Гірничий майстер          | 1                               | 4       |
| 14                            | Дільничий механік         | 1                               | 4       |
| 15                            | Дільничий енергетик       | 1                               | 1       |
| 16                            | Машиніст водовідливу      | 1                               | 1       |
| 17                            | Черговий електрослюсар    | 1                               | 4       |
| 18                            | Опробувальник             | 1                               | 1       |
| 19                            | Обліковець                | 1                               | 1       |
| 20                            | Сторож                    | 2                               | 2       |
| Разом                         |                           | 8                               | 26      |
| Всього                        |                           | 35                              | 110     |

Розрахунок річного фонду робочого часу:

$$F = N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}} \quad (4.1)$$

$$F = 340 \cdot 4 \cdot 6 = 8160 \text{ год}$$

де  $N_{\text{дн}}$  –кількість робочих днів на рік;

$n_{\text{зм}}$  –кількість робочих змін на добу;

$t_{\text{зм}}$  –тривалість однієї робочої зміни.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Розрахунок фонду заробітної платні інженерно-технічних працівників:

$$З_{\text{інж}} = 12 \cdot C_1 \cdot n_{\text{інж}} \quad (4.2)$$

$$З_{\text{інж}} = 12 \cdot 9000 \cdot 26 = 2808000 \text{ грн/рік}$$

де  $C_1$  – розмір місячного окладу інженерно-технічних працівників;

$n_{\text{інж}}$  – кількість інженерно-технічних працівників.

Розрахунок величини витрат на соц. страхування:

$$B_c = З_{\text{інж}} \cdot 20\% \quad (4.3)$$

$$B_{\text{с.ц.}} = 2808000 \cdot 0,2 = 561600 \text{ грн/рік}$$

Розрахунок значення фонду заробітної платні інших робітників:

$$З_{\text{зп}} = F \cdot n_{\text{в}} \cdot C \quad (4.4)$$

$$З_{\text{зп}} = 8160 \cdot 84 \cdot 38,9 = 26663616 \text{ грн/рік}$$

де  $n_{\text{в}}$  – кількість працівників, які задіяних на виробничих процесах;

$C$  – годинний тариф оплати праці.

Для працівників, які працюють у нічний час (з 22:00 до 6:00 год) передбачена доплата. У відповідності до прийнятого режиму роботи було встановлено, що в продовж місяця робітники працювати 56 год в нічний час, на рік це 2720 годин. Надбавки за роботу в нічний час - 30%, отже:

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

$$З_{ніч} = T_{р\,ніч} \cdot П_{ніч} \cdot n_{в} \cdot С \quad (4.5)$$

$$З_{ніч} = 2750 \cdot 0,3 \cdot 84 \cdot 38,9 = 2695770 \text{ грн/рік}$$

де  $T_{р.ніч}$  – кількість годин з 22:00 до 6:00 год, які відпрацьовані за рік;

$П_{ніч}$  – величина надбавки за роботу в нічний час.

Розрахунок інших витрат:

$$З_i = З_{зп} \cdot 5\% \quad (4.6)$$

$$З_i = 26663616 \cdot 0,05 = 1333181 \text{ грн/рік}$$

Розрахунок преміальних виплат:

$$З_{п} = З_{зп} \cdot 20\% \quad (4.7)$$

$$З_{п} = 26663616 \cdot 0,2 = 5332723 \text{ грн/рік}$$

Розрахунок величини реального річного фонду заробітної плати:

$$З_{реал} = З_{зп} + З_{ніч} + З_i + З_{п} \quad (4.8)$$

$$З_{реал} = 26663616 + 2695770 + 1333181 + 5332723 =$$

$$= 36025290 \text{ грн/рік}$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Розрахунок витрат, необхідних для забезпечення вимог з охорони праці та техніки безпеки:

$$B_{OT} = (Z_{зп} + Z_{інж}) \cdot 3\% \quad (4.9)$$

$$B_{OT} = (26663616 + 2808000) \cdot 0,3 = 8841484 \text{ грн}$$

## 4.2. Розрахунок витрат на робочу діяльність АТ «Кварсамоцвіт»

### 4.2.1 Розрахунок на підривні роботи

Розрахунок потреб у вибухових матеріалах, ВР для забезпечення річної продуктивності підприємства по корисній копалині 15000 т, виконувався на основі потреб, необхідних для проведення річної продуктивності шахти 150000т гірничої маси. Калькуляція витрат на вибухові речовини та вибухові матеріали наведена в таблиці. Після впровадження змін повністю відсутні витрати на ВР при очисних роботах.

Таблиця 4.2

**Розрахунок вартості вибухових робіт для забезпечення річної продуктивності підприємства до впровадження запропонованих змін**

| № з/п | Найменування ВМ                        | Витрата ВМ на<br>одину зміну | Вимірюється в | К-сть змін на рік | Ціна одиниці ВМ | Вартість одиниці | Річні витрати на<br>ВМ при<br>використанні<br>(грн/рік) |
|-------|----------------------------------------|------------------------------|---------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------------------------------------------|
| 1     | Вибухова речовина<br>Амоніт скельний 1 | 42,9                         | кг            | 1360              | 98              | грн/кг           | 5717712                                                 |
| 3     | Вогняний шнур                          | 51,2                         | м             |                   | 76,8            | грн/м            | 5347738                                                 |
| 4     | Капсульні детонатори                   | 42                           | шт            |                   | 114,4           | грн/шт           | 6534528                                                 |
| Разом | 17599978                               |                              |               |                   |                 |                  |                                                         |

|      |      |             |        |      |                  |  |      |
|------|------|-------------|--------|------|------------------|--|------|
|      |      |             |        |      | РРРКДР.09.04.013 |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                  |  |      |

**Розрахунок вартості вибухових робіт для забезпечення річної продуктивності підприємства після впровадження запропонованих змін**

| № з/п | Найменування ВМ                        | Витрата ВМ на<br>одину зміну | Вимірюється в | К-сть змін на рік | Ціна одиниці ВМ | Вартість одиниці | Річні витрати на<br>ВМ при<br>використанні<br>(грн/рік) |
|-------|----------------------------------------|------------------------------|---------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------------------------------------------|
| 1     | Вибухова речовина<br>Амоніт скельний 1 | 39,4                         | кг            | 1360              | 98              | грн/кг           | 5251232                                                 |
| 3     | Вогняний шнур                          | 49                           | м             |                   | 76,8            | грн/м            | 5117952                                                 |
| 4     | Капсульні детонатори                   | 40                           | шт            |                   | 114,4           | грн/шт           | 6201600                                                 |
| Разом | 16570784                               |                              |               |                   |                 |                  |                                                         |

#### 4.2.2 Розрахунок вартості робочого інструмента

Витрати, необхідні для забезпечення виробництва змінним буровим інструментом залежать від норми витрат бурових долот. Норма витрати долота при його використанні для буріння гранітних порід з коефіцієнтом міцності за класифікацією проф. Протодьяконова ( $f = 12-14$ ) становить 120 м.

Визначення необхідної кількості долот виконано за формулою:

$$N_{\text{дол}} = \frac{L_{\text{заг}}}{P_{\text{дол}}} = \frac{76160}{120} = 634 \text{ шт} \quad (4.10)$$

$L_{\text{заг}}$  – загальний об’єм буріння, в рік;

$P_{\text{дол}}$  – робоча спроможність долота за заданих умов експлуатації

Величина річних витрат на бурові долота складе:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} = 634 \cdot 200 = 126800 \text{ грн} \quad (4.11)$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

$C_{\text{дол}}$  – вартість одного долота.

При використанні запропонованого метода збільшиться об'єм бурових робіт в очисних забоях на фоні зменшення норми витрати долот до 50м із-за неоднорідності заноришових порід.

Визначення необхідної кількості долот при використанні буро-гідроклінового методу в заноришових частинах пегматиту виконано за формулою:

$$N_{\text{дол оч}} = \frac{L_{\text{заг}}}{P_{\text{дол}}} = \frac{10000}{50} = 200 \text{ шт} \quad (4.12)$$

тоді загальна кількість витрачаємих долот при застосуванні буро-гідроклінового методу становить:

$$N_{\text{дол оч}} + N_{\text{дол}} = 834 \text{ шт} \quad (4.13)$$

Величина річних витрат на бурові долота складе:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}} = 834 \cdot 200 = 166800 \text{ грн} \quad (4.14)$$

#### 4.2.3. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Визначення вартості амортизаційних витрат виконується у відповідності до встановлених коефіцієнтів зносу обладнання, інструментів, будівель та споруд на основі їх вартості (капітальних вкладень на їх будівництво, або купівлю).

Розрахунок значення амортизаційних витрат виконано для основних виробничих фондів, до яких відносяться засоби механізації видобувних, транспортних та допоміжних робіт, а також для визначення значень вартості амортизації будівель та інших споруд необхідних для забезпечення основних видобувних та допоміжних процесів (таблиця 4.4).

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Таблиця 4.4

**Вартість устаткування, засобів механізації та споруд була прийнята у відповідності до проекту АТ «Кварцсамоцвіт».**

| Найменування обладнання    | К-сть одиниць обладнання | Вартість одиниці обладнання, грн | Вартість обладнання, грн | Норма амортизації, % | Річна сума амортизації, грн |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Електровоз ЗКР-600         | 2                        | 703400                           | 1406800                  | 15                   | 211020                      |
| Погрузмашина ПП-1С         | 2                        | 752178                           | 1504350                  | 15                   | 225652                      |
| Перевантажувач ПСК-1       | 2                        | 309756                           | 619512                   | 15                   | 92926                       |
| Скреперна лебідка ЛС-30    | 2                        | 70045                            | 140090                   | 25                   | 35022                       |
| Лебідка БЛ-1600/1224       | 1                        | 111045                           | 111045                   | 25                   | 27761                       |
| Бульдозер САТ-D6R2         | 2                        | 546000                           | 1092000                  | 20                   | 218400                      |
| Автосамоскид DAF CF 85 430 | 1                        | 410600                           | 410600                   | 20                   | 82120                       |
| Вентелятор ВОД 11          | 1                        | 78678                            | 78678                    | 25                   | 19669                       |
| Насос ЄЦВ12-160-100        | 3                        | 45678                            | 137034                   | 15                   | 20555                       |
| УГБ-55БМ                   | 1                        | 154789                           | 154789                   | 15                   | 23218                       |
| Atlas Copco Diamec 232     | 1                        | 456738                           | 456738                   | 15                   | 68510                       |
| <b>Разом</b>               |                          |                                  |                          |                      | <b>1024853</b>              |

| <b>З запропонованим методом</b>       |   |        |         |    |                |
|---------------------------------------|---|--------|---------|----|----------------|
| Гідроклин Darda C12                   | 6 | 270000 | 1500000 | 15 | 225000         |
| Гідравлічна силова установка Darda D4 | 2 | 405000 | 810000  | 15 | 121500         |
| <b>Разом</b>                          |   |        |         |    | <b>1371353</b> |

Визначення величини витрат на поточний ремонт обладнання знайдено за наступною формулою:

$$B_{\text{пот.рем}} = \sum C_{\text{обл}} \cdot 5,2\% \quad (4.15)$$

$$B_{\text{пот.рем}} = 1024853 \cdot 0,052 = 53292 \text{ грн}$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Визначення величини витрат на поточний ремонт обладнання з запропонованим методом:

$$B_{\text{пот.рем}} = 1371353 \cdot 0,052 = 71310 \text{ грн} \quad (4.16)$$

Таблиця 4.5

#### Амортизація неvirобничого фонду

| № з/п | Тип будівлі           | Вартість будівлі, грн | Норма амортизації, % | Річна сума амортизації, грн |
|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1     | Гаражні приміщення    | 1546860               | 5                    | 77343                       |
| 2     | Навколошахтні будівлі | 990000                | 5                    | 49500                       |
| 3     | Ремонтні цехи         | 489000                | 7                    | 34230                       |
| 4     | Разом                 |                       |                      | 161073                      |

#### 4.2.4 Розрахунок вартості електроенергії

Вартість електроенергії знайдено за наступною формулою:

$$B_{\text{ел}} = V_{\text{год}}^{\text{ел}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot C_{\text{ел}} = 331 \times 8 \times 4 \times 340 \times 1,68 = 3601280, \text{ грн} \quad (4.17)$$

де  $V_{\text{год}}^{\text{ел}}$  – годинна норма витрати електроенергії;

$C_{\text{ел}}$  – вартість електроенергії для підприємств.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

### 4.3 Розрахунок собівартості видобування продукції

Таблиця 4.6

#### Собівартість видобування продукції за умов АТ «Кварцсамоцвіти»

| № з/п    | Статті витрат                         | Витрат на рік, грн | Витрат на 1 гр сировини, грн | Відсоток від загальної вартості, % | Витрат на рік, грн | Витрат на 1 гр сировини, грн | Відсоток від загальної вартості, % | Динаміка          |
|----------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b> | <b>Витрати на з/п</b>                 | <b>36025290</b>    | <b>0,025</b>                 |                                    | <b>36025290</b>    | <b>0,02</b>                  |                                    | <b>0,005</b>      |
| 1.1      | Прямий фонд з/п                       | 26663616           | 0,017                        | -                                  | 26663616           | 0,014                        | -                                  | 0,003             |
| 1.2      | Доплата за нічний час                 | 2695770            | 0,0018                       | -                                  | 2695770            | 0,0015                       | -                                  | 0,0003            |
| 1.3      | Інші види доплати                     | 1333181            | 0,0009                       | -                                  | 1333181            | 0,0007                       | -                                  | 0,0002            |
| 1.4      | з/п ІТП                               | 2808000            | 0,0019                       | -                                  | 2808000            | 0,0016                       | -                                  | 0,0003            |
| 1.5      | Витрати на соц. страх.                | 561600             | 0,00037                      | -                                  | 561600             | 0,0003                       | -                                  | 0,00007           |
| 1.6      | Витрати на ОП та ТБ                   | 8841484            | 0,006                        | -                                  | 8841484            | 0,005                        | -                                  | 0,001             |
| 1.7      | Преміювання                           | 5332723            | 0,0035                       | -                                  | 5332723            | 0,003                        | -                                  | 0,0005            |
| <b>2</b> | <b>Вибухові роботи</b>                | <b>17599978</b>    | <b>0,0117</b>                |                                    | <b>16570784</b>    | <b>0,0092</b>                |                                    | <b>0,0025</b>     |
| 2.1      | Вартість ВР та ВШ                     | 11065450           | 0,0074                       | -                                  | 10369184           | 0,0057                       | -                                  | 0,0017            |
| 2.2      | Вартість детонаторів                  | 6534528            | 0,0043                       | -                                  | 6201600            | 0,0035                       | -                                  | 0,0008            |
| <b>3</b> | <b>Амортизація обладнання</b>         | <b>1024853</b>     | <b>0,00068</b>               |                                    | <b>1371353</b>     | <b>0,00076</b>               |                                    | <b>- 0,00008</b>  |
| 3.1      | Електровоз ЗКР-600                    | 211020             | 0,00014                      | -                                  | 211020             | 0,00012                      | -                                  | 0,00001           |
| 3.2      | Погрузмашина ПП-1С                    | 225652             | 0,00015                      | -                                  | 225652             | 0,00013                      | -                                  | 0,00002           |
| 3.3      | Перевантажувач ПСК-1                  | 92926              | 0,00006                      | -                                  | 92926              | 0,00005                      | -                                  | 0,00001           |
| 3.4      | Скреперна лебідка ЛС-30               | 35022              | 0,000024                     | -                                  | 35022              | 0,00002                      | -                                  | 0,000004          |
| 3.5      | Лебідка БЛ-1600/1224                  | 27761              | 0,0000185                    | -                                  | 27761              | 0,00015                      | -                                  | 0,00013           |
| 3.6      | Бульдозер САТ-D6R2                    | 218400             | 0,000145                     | -                                  | 218400             | 0,00012                      | -                                  | 0,00003           |
| 3.7      | Автосамоскид DAF CF 85 430            | 82120              | 0,000055                     | -                                  | 82120              | 0,00004                      | -                                  | 0,00001           |
| 3.8      | Вентелятор ВОД 11                     | 19669              | 0,000013                     | -                                  | 19669              | 0,00001                      | -                                  | 0,000003          |
| 3.9      | Насос ЄЦВ12-160-100                   | 20555              | 0,000013                     | -                                  | 20555              | 0,00001                      | -                                  | 0,0000027         |
| 3.10     | УГБ-55БМ                              | 23218              | 0,000015                     | -                                  | 23218              | 0,00001                      | -                                  | 0,0000024         |
| 3.11     | Atlas Copco Diamac 232                | 68510              | 0,000045                     | -                                  | 68510              | 0,00004                      | -                                  | 0,0000056         |
| 3.12     | Гідроклин Darda C12                   | -                  | -                            | -                                  | 225000             | 0,00012                      |                                    | - 0,000125        |
| 3.13     | Гідравлічна силова установка Darda D4 | -                  | -                            | -                                  | 121500             | 0,00007                      |                                    | - 0,00007         |
| <b>4</b> | <b>Амортизація споруд</b>             | <b>161073</b>      | <b>0,00001</b>               |                                    | <b>161073</b>      | <b>0,00009</b>               |                                    | <b>0,0000068</b>  |
| 4.1      | Гаражні приміщення                    | 77343              | 0,000005                     | -                                  | 77343              | 0,00004                      | -                                  | 0,0000008         |
| 4.2      | Навколошахтні будівлі                 | 49500              | 0,000033                     | -                                  | 49500              | 0,00028                      | -                                  | 0,000005          |
| 4.3      | Ремонтні цехи                         | 34230              | 0,00002                      | -                                  | 34230              | 0,00001                      | -                                  | 0,000001          |
| <b>5</b> | <b>Витрати на електропостачання</b>   | <b>2956800</b>     | <b>0,0019</b>                |                                    | <b>2956800</b>     | <b>0,0016</b>                |                                    | <b>0,00037</b>    |
| <b>6</b> | <b>Витрати на ремонт обладнання</b>   | <b>53292</b>       | <b>0,000035</b>              | -                                  | <b>71310</b>       | <b>0,00004</b>               | -                                  | <b>- 0,000004</b> |
| <b>7</b> | <b>Вартість робочого інструменту</b>  | <b>126800</b>      | <b>0,000085</b>              | -                                  | <b>166800</b>      | <b>0,00009</b>               | -                                  | <b>-0,000008</b>  |
| Разом    |                                       | 57948086           | 0,03941                      |                                    | 57323410           | 0,03169                      |                                    | 0,008             |

|      |      |             |        |      |                    |  |  |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|--|--|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ |  |  | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |  |  |      |

Визначення величини доходу від реалізації продукції:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}} \quad (4.18)$$

$$D_{\text{реал}} = 1500000000 \cdot 0,1 = 150000000 \text{ грн}$$

де  $A_{\text{реал}}$  – вартість реалізації 1 гр продукту.

Визначення величини доходу від реалізації продукції після внесення проектних змін:

$$D_{\text{реал}}' = Q' \cdot A_{\text{реал}} \quad (4.19)$$

$$D_{\text{реал}}' = 1800000000 \cdot 0,1 = 180000000, \text{грн}$$

Визначення величини прибутку, отриманого в ході ведення виробничої діяльності АТ «Кварцсамоцвіт»:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B \quad (4.20)$$

$$\Pi = 150000000 - 57948086 = 92051914 \text{ грн}$$

Визначення величини прибутку, отриманого в ході ведення виробничої діяльності АТ «Кварцсамоцвіти» після внесення проектних змін:

$$\Pi' = D_{\text{реал}}' - \sum B' \quad (4.21)$$

$$\Pi' = 180000000 - 57323410 = 122676590, \text{грн}$$

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.04.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

Розраховані технічні та економічні параметри роботи АТ «Кварцсамоцвіти» зведено до спільної таблиці.

Таблиця 4.7

**Техніко-економічні показники роботи підприємства**

| № з/п | Показник                                               | Значення    |               | Динаміка  | Одиниці вимірювання |
|-------|--------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----------|---------------------|
|       |                                                        | базові      | запропоновані |           |                     |
| 1     | Річна продуктивність підприємства по корисній копалині | 1500000000  | 1800000000    | 3000000   | гр                  |
| 2     | Фонд заробітної платні                                 | 13508908,80 | 13508908,80   | 0,00      | грн                 |
| 3     | Продуктивність праці                                   | 1363        | 1364          | 1         | т/чол               |
| 4     | Амортизаційні витрати                                  | 1185926     | 1532426       | - 346500  | грн                 |
| 5     | Витрати на матеріали                                   | 126800      | 166800        | - 40000   | грн                 |
| 6     | Витрати на ВМ та ВР                                    | 17599978    | 16570784      | 1029194   | грн                 |
| 7     | Витрати на електроенергію                              | 2956800     | 2956800       | 0,00      | грн                 |
| 8     | Загальні витрати                                       | 57948086    | 57323410      | 624676    | грн                 |
| 9     | Собівартість виготовлення 1гр продукції                | 0,03941     | 0,03169       | 0,00772   | грн                 |
| 10    | Дохід від реалізації                                   | 1500000000  | 1800000000    | 300000000 | грн                 |
| 11    | Прибуток підприємства                                  | 92051914    | 122676590     | 30624676  | грн                 |
| 12    | Рентабельність                                         | 61          | 68            | 7         | %                   |

|      |      |             |        |      |                      |      |
|------|------|-------------|--------|------|----------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКРДК2ДР9.09.103.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                      |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                      |      |

## ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної роботи, на основі технічної документації АТ «Кварцсамоцвіт» було досліджено можливість застосування буро-гідроклинового метода для відпалки сцементованих частин заноришової області та розколювання негабаритів з метою зменшення відсотку псування кам'яно-самоцвітної сировини.

В ході виконання техніко-економічних розрахунків з метою обґрунтування доцільності та ефективності запропонованих рішень було встановлено наступне:

- заміна накладних та поодиначних зарядів ВР на буро-гідроклиновий метод зменшує псування корисної копалини на 20%, та загальні витрати ВМ зменшуються на 5,8%;

- запропоновані технічні рішення дозволять підвищити значення річної продуктивності підприємства по корисній копалині на 30000кг і зменшити собівартість видобування 1 кг корисної копалини на 7,72 грн;

- очікуване збільшення рентабельності підприємства за результатами впроваджених змін становитиме +7%

|           |      |                  |        |      |                    |  |  |                                   |       |         |
|-----------|------|------------------|--------|------|--------------------|--|--|-----------------------------------|-------|---------|
|           |      |                  |        |      | РРКК.ДР21.09.ВН.ПЗ |  |  |                                   |       |         |
|           |      |                  |        |      |                    |  |  |                                   |       |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата |                    |  |  |                                   |       |         |
| Студент   |      | Черноусенко О.В. |        |      | ВИСНОВКИ           |  |  | Літ.                              | Аркуш | Аркушів |
| Керівник  |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                    |  |  |                                   | 1     | 1       |
| К.розділу |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                    |  |  | Житомирська політехніка, гр.РР-46 |       |         |
| Н.Контр.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                    |  |  |                                   |       |         |
| Зав.каф.  |      | Башинський С.І.  |        |      |                    |  |  |                                   |       |         |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Геолого-промислові доклади на базі АТ"Кварцсамоцвіт", 1972 -1991рік.
2. Техніко-економічні доклади на базі АТ"Кварцсамоцвіт", 1972 – 1990рік
3. Проектна документація на базі АТ "Кварцсамоцвіт" 1972 – 1983 рік
4. Довідник по шахтному транспорту. / Під ред.Г.Я. Пейсховіча і І.П. Ремізова. М .: Недра, 1977.624 с.
5. В.Н. Григор'єв, В.А. Д'яков, Ю.С. Пухов. Транспортні машини для підземних розробок. Підручник для вузов.2-е изд., Перераб. і доп. - М .: Недра, 1984 - 383 с.
6. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин: Підручник для вузів /Д.В. Дорохов, В.І. Сівохін, І.С. Костюк та ін. За заг. ред. Д.В. Дорохова. - Донецьк: ДонДТУ, 1997 - 344 с.
7. І.Г. Іщук, Г.А. Поздняков. Засоби комплексного знепилювання гірничих підприємств. Довідник. М .: Недра, 1991.
8. Керівництво з проектування знепилюючих заходів на вугільних шахтах. Макіївка, Донбас. МакНДІ, 2000..
9. Монгайт І.А., Текініді К.Д., Николадзе Г.І. Очищення шахтних вод. М .: Недра, 1978 - 173 с.
10. Горшков В.А. Очищення і використання стічних вод вугільної промисловості. - М .: Недра, 1981 - 169 с.
11. СНиП 2.04.02. - 84 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди - М .: Стройиздат, 1985 - 131 с.
12. Акімова Т.А., Хаскин В.В. Екологія: Підручник для вузів. - М .: ЮНИТИ, 1998 - 455 с.
13. Москвітін А.С. Устаткування водопровідно-каналізаційних споруд - М .: Недра, 1979 - 430 с.

|           |      |                  |        |      |                                   |                                   |       |         |
|-----------|------|------------------|--------|------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------|---------|
|           |      |                  |        |      | РРКК.ДР21.09.СЛ.ПЗ                |                                   |       |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.         | Підпис | Дата | СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ<br>ЛІТЕРАТУРИ |                                   |       |         |
| Студент   |      | Черноусенко О.В. |        |      |                                   |                                   |       |         |
| Керівник  |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                   |                                   |       |         |
| К.розділу |      | Остафійчук Н.М.  |        |      |                                   |                                   |       |         |
| Н.Контр.  |      | Бащинський С.І.  |        |      |                                   |                                   |       |         |
| Зав.каф.  |      | Бащинський С.І.  |        |      |                                   |                                   |       |         |
|           |      |                  |        |      |                                   | Літ.                              | Аркуш | Аркушів |
|           |      |                  |        |      |                                   |                                   | 1     | 3       |
|           |      |                  |        |      |                                   | Житомирська політехніка, гр.РР-46 |       |         |

14. Шевельов Ф.А., Шевельов А.Ф. "Таблиці для гідравлічного розрахунку водопровідних труб" довідковий посібник. - М.: Стройиздат, 1984 - 116 с.
15. ГОСТ 2874 - 82 "Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю.
16. Шестаков В.А. Проектування гірничих підприємств: підручник для вузов. 3-е изд. перераб. и доп. - М.: видавництво Московського державного гірничого університету, 2003. - 795 с.
17. Малкін А.С. Пучков Л.А. Саламатін А.Г. Єремєєв В.М. Проектування шахт. - М.: Вид-во АГН, 2000. - 275 с.
18. Бурчак А.С., Малкін А.С., Устинов М.І. Проектування шахт: підручник для ВНЗ. - 3-е изд. перераб. і доп. - М.: Надра, 1985. - 399 с.
19. Підземний транспорт шахт і копалень довідник під редакцією Пейсахович Г.Я. - М.: Недра, 1995. - 546 с.
20. Технологія підземної розробки родовищ корисних копалин. Підручник для вузів / За заг. ред. А.С. Бурчакова. - 3-е изд. перераб. і доп. - М.: Недра, 1983. - 487 с.
21. Керівництво з проектування вентиляції шахт; МакНДІ. - Макіївка: Донбас, 1989. - 319 с.
22. Феоктистов В.М., Матвєєв В.А., Макаров В.М. та ін. Задачник по підземній розробці вугільних родовищ / Новочерк. політехн. ін-т. - Новочеркаськ: НГТУ, 1990. - 146 с.
23. Сапицький К.Ф., Дорохов Д.В., Зборщик М.П., Андрушко В.Ф. Задачник по підземній розробці вугільних родовищ. - М.: Недра, 1981. - 311 с.
24. Прогресивні технологічні схеми розробки пластів на вугільних шахтах: Частина I та II. - М.: ІГД ім А.А. Скочинського, 1979.
25. Методичні вказівки для складання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 130404 "Підземна розробка родовищ корисних копалин" / Упоряд. В.П. Шаповалов, В.М. Феоктистов, Н.Т. Гольцев. - Шахти: ШИ ЮРГТУ (НПИ), 2008. - 42 с.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.СЛ.ПЗ | Арк. |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |

26. Малець А.Л. Оптимізація технологічних схем і параметрів вугільних шахт при проектуванні (в прикладах і завданнях). Навч. посібник для вузів. - Новочеркаськ: НГТУ, 1997. - 192 с.

27. Матвєєв В.А., Феоктистов В.М., Шаповалов В.П., Борзяк В.Є., Гольцев Н.Т. Методичні вказівки по виконанню дипломного проекту для студентів спеціальності 09.02.00 «Підземна розробка родовищ корисних копалин. - Шахти: ШИ ЮРГТУ (НП), 2012.

|      |      |             |        |      |                    |      |
|------|------|-------------|--------|------|--------------------|------|
|      |      |             |        |      | РРКК.ДР21.09.СЛ.ПЗ | Арк. |
|      |      |             |        |      |                    |      |
| Змн. | Арк. | № документа | Підпис | Дата |                    |      |