

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут природокористування
(інститут)

Кафедра гірничої інженерії та освіти
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студент Ісаєв Василь Ігорович
(П.І.Б.)
академічної групи 184-18зск-2 ГФ
(шифр)
спеціальності 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)
за освітньо-професійною програмою Гірництво
(офіційна назва)

на тему Розробка параметрів технології проведення відкотного орта в поверсі 1040м шахти «Прохідницька» ПрАТ «Запорізький ЗРК»
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Руських В.В.			
розділів:				
Розділ 1	доц. Руських В.В.			
Розділ 2	доц. Руських В.В.			
Охорона праці	проф. Яворська О.О.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	ст. викл. Лапко В.В.			
----------------	----------------------	--	--	--

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Гірничої інженерії та освіти

(повна назва)

проф. Бондаренко В.І.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«_____» _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ**на кваліфікаційну роботу****ступеня** _____ **бакалавра**

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Ісаєву В.І. академічної групи 184-18зск-2 ГФ

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності _____ 184 Гірництво

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Гірництво

(офіційна назва)

на тему Розробка параметрів технології проведення відкотного орта в поверсі 1040м шахти «Прохідницька» ПрАТ «Запорізький ЗРК»,
 затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»
 від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Характеристика гірничого підприємства. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт.	19.05.2021 р.
Розділ 2	Обґрунтування технологічних та технічних рішень (заходів). Розрахунок параметрів. Транспорт та вентиляція.	28.05.2021 р.
Охорона праці	Заходи з охорони праці та підтримання нормальних умов праці, технічні засоби для їх реалізації.	10.06.2021 р.

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Руських В.В.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.05.2021 р.Дата подання до екзаменаційної комісії 14.06.2021 р.

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Ісаєв В.І.

(прізвище, ініціали)

Зміст

	стр.
Реферат	4
Вступ	5
1 Характеристика гірничого підприємства	6
1.1 Місце розташування підприємства	6
1.2. Гірничо-геологічна характеристика	6
1.3 Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт	11
1.4 Висновки	14
1.5 Вихідні дані на проект	14
2. Технологічна частина	15
2.1 Обґрунтування технологічних та технічних рішень	15
2.2 Розрахунок параметрів буропідривних робіт у вибої	20
2.3 Технологія виконання прийнятих рішень	24
2.4 Організація робіт на виробничій ділянці	25
2.5 Технологічна схема транспорту	30
2.6 Вентиляція виробничої ділянки	31
2.7 Охорона праці	36
2.8 Розрахунок собівартості проведення 1 п.м. виробки	50
2.9 Висновки	54
Висновки	55
Перелік посилань	56

Реферат

Пояснювальна записка: 57с., 18 рис., 15 табл., 16 літературних джерел.

Об'єкт розробки: відкотний штрек горизонту 1040м шахти «Прохідницька» ПрАТ «Запорізький ЗРК».

У першому розділі викладена актуальність роботи і представлена гірничо-геологічна характеристика Південно-Білозерського родовища, а також проведений аналіз виробничої ситуації на ПрАТ «Запорізький ЗРК».

У другому розділі з урахуванням існуючих гірничо-геологічних умов представлено технічне рішення по проведенню відкотного орту та наведено технологію буро підривних робіт за проектним рішенням в умовах шахти «Прохідницька» ПрАТ «Запорізький ЗРК». Виконано розрахунок та обґрунтування гіричного транспорту та вентиляції виробничої ділянки. В розділі охорони праці виконано аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запропоновані заходи щодо виробничої санітарії, безпеки очисних і підготовчих робіт, протипожежного захисту. Розраховано собівартість проведення 1п.м. виробки.

ВІДКОТНИЙ ОРТ, КАМЕРНА СИСТЕМА РОЗРОБКИ, САМОХІДНА
БУРОВА УСТАНОВКА, БУРОВИЙ ВЕРСТАТ.

Вступ

Сучасні комбінати по підземному видобутку руди - це складні, високо механізовані гірничодобувні підприємства великої виробничої потужності з високим рівнем концентрації гірничих робіт і, як правило, зі значною глибиною розробки.

Для відновлення відпрацьованих запасів розкривають і підготовляють ніжележачі поверхи. При цьому істотно зростає обсяги гірничо-прохідницьких робіт, виконуваних до здачі поверху в експлуатацію.

Значно ускладнилися процеси і збільшилися обсяги капітально-нарізних робіт. У шахті необхідно прокласти десятки кілометрів різних підземних комунікацій, змонтувати тисячі тонн різного технологічного обладнання та метало-конструкцій.

При введенні поверху в експлуатацію, прохідникам доводиться вирішувати різно-образні гірничотехнічні завдання. Постійне нарощування потужності підприємства, залучення в експлуатацію запасів на великих глибинах і з більш складними умовами залягання призводять до збільшення трудомісткості процесів проведення гірничих виробок, необхідності збільшення їх обсягу та вартості, а також до підвищення потреби в матеріально-технічних ресурсах і гірничо-шахтному устаткуванні.

У цих умовах для ПрАТ «Запорізький ЗРК» особливо актуальними є завдання - проводити нарізні виробки швидко, економічно і на сучасному технічному рівні.

Мета кваліфікаційної роботи: своєчасне введення запасів в експлуатацію для підтримання потужності шахти, зменшення витрат та собівартості видобутку руди.

Об'єкт розробки: гірничо-геологічні умови гор. 1040м шахти «Прохідницька» ПрАТ «Запорізький ЗРК».

1 Характеристика гірничого підприємства

1.1 Місце розташування підприємства

Запорізький залізорудний комбінат розташовується в південній частині Василевського і Веселівського районів запорізької області в 25 км від міста Запоріжжя.

У Кам'янсько-Дніпровському районі розташовані теплова та атомна електростанції-джерела електроенергії для виробництва.

Транспортні умови району благополучні, в східній частині його з півночі на південь проходить залізниця Токмак-Нова Каховка. Район покритий густою мережею шосейних і ґрунтових автодоріг.

Рельєф місцевості представлений горбистою рівниною степової зони, пересічений балками і ярами.

Кліматичні умови району помірні з частими сухими вітрами, зміна пори року відбувається поступово, зима м'яка і малосніжна, влітку часті посухи.

1.2 Гірничо-геологічна характеристика

Південно-Білозерське родовище складається з покладу «Головний» (рис. 1.1). Цей поклад має субмеридіальне простягання і круте падіння на схід під кутом 65 - 70°.

Південно-Білозерське родовище, розташоване в північно-східній частині Причорноморського артезіанського басейну і має складні гідрогеологічні умови. Вся товща мезо-кайнозойських осадових порід і сам рудокрісталічний район сильно обводнені. Основними водоносними горизонтами, що обводнюють гірничі виробки, є Бучакський і рудокрісталічний.

Бучакський водоносний горизонт складається з різнозернистих пісків потужністю 15 - 20 м, величина гідростатичного напору перед осушенням склала 160/200 м. Коефіцієнти фільтрації знаходиться в межах від 1,5 до 20,8 м/сут.

Тип окоlostвольних дворів скіпові, скіпоклетьові, для електровозної відкатки.

Вантажний ствол №1, вантажний ствол №2, допоміжний ствол пройдені в лежачому боці родовища на відстані 1км від рудного покладу.

Дренажний ствол пройдений в центрі покладу у висячому боці родовища, глибина - 950м, висота підйому 640м, ствол круглого перетину, діаметром в світлі 6м.

Південний і Північний вентиляційні стволи пройдені в лежачому боці родовища на флангах покладу, глибина - 437м, висота підйому 400м.

Центральний сліпий ствол (ЦСС) служить для розкриття нижчих горизонтів, з гор.400м до гор.940м.

Похилий з'їзд для самохідної техніки пройдений з гор.640м до гор.940м, кут нахилу 15°.

Вантажний ствол №1 - призначений для рудо-породного підйому; вантажний ствол №2 - для рудного підйому скипом і матеріально-людського підйому кліттю; допоміжний ствол - для матеріально-людського підйому з можливістю видачі клітями породи. Всі стволи круглого перетину з діаметром в світлі 7м. Закріплені стволи в верхній частині залізобетонним кріпленням, до гор.480м комбінованим: всередині металевим тьюбінговим кріпленням, з зовнішньої бетонної «сорочкою», а нижче бетонним кріпленням товщиною 440мм.

Південний вентиляційний і Північний вентиляційний стволи - круглого перетину діаметром в світлі 6м, закріплені також як і вантажні №1, №2 та допоміжний.

Кожен ствол центральної групи стволів обладнаний двома підйомними машинами типу БЦК 8,5 × 2,7. На вантажному стволі №1 розташовуються два скіпа з донним розвантаженням типу 2СН-1, вантажопідйомністю 25 т для підйому руди і один породний скіп вантажопідйомністю 20 т з противагою. На вантажному стволі №2 навішені два скіпа 2СН-1 вантажопідйомністю 25 т для руди і двоповерхова кліть для підйому людей в кількості 60 осіб з противагою типу ПГС.

Південний і Північний вентиляційні стволи, як шахтні запасні виходи обладнані одноповерховими одноклетьєвими підйомами МК 2,1 × 4, встановлених на баштових копрах.

Центральний сліпий ствол, Допоміжний сліпий ствол, а також ухили (людський і вантажний), обладнані підйомними машинами типу БМ.

У підземних умовах застосовується кільцева електровозна відкатка за схемою: від вантажних пунктів до видобувних ділянок Північного і Південного крила. Видобута руда у вагонетках прямує по відкочувальному штреку лежачого боку до перевантажувальних станцій рудоперепусків, пройдених в умовах рудного тіла і обладнаних перекидачами. Після розвантаження порожні состави по відкочувальному штреку висячого боку їдуть за новою партією руди до навантажувальних пунктів видобувних ділянок; руда завантажується в вагонетки через ВВДР, ВПУ - які встановлені в днищах камер на відкотних ортах.

Руда і порода потрапляє в дозаторний комплекс (після проходження дроблення), дозується в скіпи і видається на поверхню. Потім порода відвантажується в вантажні машини і вивозиться у відвал. А руда по конвеєру завантажується у вагони (думпкари) і відвозиться до необхідного місця тепловозами.

У шахті застосовуються наступні марки електровозів - 14КР; 10КР; К-14; К-10 та ін .; вагонеток - ВГ-4,0; ВГ-4,5; ВГ-9 та ін .; рейки - Р-33; Р-38 (тимчасові Р-24 і Р-18).

Для транспортування людей застосовують вагонетки типу ВП-18, на ухили замість електровозів використовуються лебідки з вагонетками ВЛ-30118.

Також на комбінаті застосовують самохідну техніку - машини "мультітек" фінської фірми "Норман" і МВК-5 виробництва КЗТМ. «Мультітек» для перевезення вантажів, устаткування, людей та вибухівки. Також для перевезення вантажів використовуються машини ПНЕ-2500 шведського виробництва.

Руда в основній своїй масі міцна, з коефіцієнтом міцності 3 - 5 за шкалою Протодьяконова. За висновком Інституту чорної металургії АН УРСР, руда належить до мартенівської. Решта запасів представлена доменними рудами. Руди

не вимагають збагачення. Основний вид продукції Запорізького ЗРК - руда залізна не агломерована.

Руда з вмістом Fe не менше 60,02% йде на експорт в певній кількості в країни ближнього і далекого зарубіжжя, а решта руди реалізується металургійними заводами України - Запарожсталь, ДМЗ, імені Петровського та іншими.

На Запорізькому ЗРК прийнята поверхова підготовка запасів шахтного поля.

Відбійка руди в камерах підповерхова вертикальними шарами в одній площині або з випередженням верхніх поверхів. Відбійка проводиться на попередньо створену щілину, розташовану уперек камери.

На Запорізькому ЗРК прийнята поверхово-камерна система розробки з підповерховою відбійкою руди і з подальшим штучним підтриманням виробленого простору за допомогою твердіючої закладки. Камери відпрацьовуються через цілик руди або закладки шириною 30 м (ширина камери). Порядок відпрацювання поверхів по вертикалі застосовують як висхідний, так і спадний.

При очисній виїмці підсікання камери здійснюється подвійними воронками з розбурюванням верстатами НКР-100 м і Simba-1352. Відпрацювання проводиться шарами за допомогою висхідних або низхідних віялових комплектів свердловин діаметром 102-105 мм.

Випуск руди з камери проводиться віброустановці ВВДР-5 і ПШВ-6 за торцевою схемою.

Проходку горизонтальних виробок здійснюємо за допомогою самохідних бурових установок Ахега D05-40, BOOMER -251 і вантажно-постачальних машинами PNE-1700, PNE-2500, Того 400Е.

Кріплення проводиться комплексом Spraimес-6050w. Для проходки камер під ВВДР застосовується переносний перфоратор ПП-50в і скреперна лебідка ЛС-30. Для розбурювання підсічки і відрізного підняттевого використовують бурову установку НКР-100М.

Проходка на відкочувальних горизонтах здійснюється за допомогою вантажних машин ППН-3, ВПК-10 і електровозів К-10 і К-14.

Проведення відрізних штреків, збійок, заходів, заїздів, бурових ортів, вентиляційних штреків, підсічних ортів за допомогою бурової машини «Aksera» і відгрузки гірничої маси машинами TORO-400E.

Швидкість посування підготовчого вибою коливається в межах від 2,5 до 7м/сут.

Число робочих днів для спеціальностей: прохідники, бурильники, слюсарі становить 264 дні в році, з розрахунку 5 робочих днів в тиждень. Для добувних ділянок число робочих днів становить 5 на тижнів, але видобувні бригади працюють по змінному графіку, що дозволяє працювати 357 днів з видобутку руди. Число робочих змін становить 3 зміни на добу. Тривалість робочої зміни на підземних роботах 7 годин 12 хвилин зі зміною 48 хвилин, на поверхні - 8 годин 15 хвилин.

1.3 Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт

ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» веде розробку залізних руд Південно-Білозерського родовища підземним способом в складних гідрогеологічних умовах. Складність полягає в тому, що руднокрісталічний масив перекритий потужним шаром осадових відкладень, в якому знаходиться шість водоносних горизонтів. Рудні поклади знаходяться на глибині 250-300м від поверхні. Водоприток в підземні виробки становить близько 2000 м³/год. На руднику є п'ять насосних станцій, обладнаних насосами ЦНС-300, що забезпечують відкачку води з шахти є наступним її перекачуванням по трубах в ставок-відстійник Утложского лиману.

В даний час очисні роботи ведуться в поверхах 740-840м, 840-940м. Введен в експлуатацію поверх 940-1040м.

Підготовка та нарізка камер проводиться є підповерхових виробок. В основному, прийнята ортов підготовка. Орти проходяться є польових штреків висячого і лежачого боків через 30м. Висота підповерху 25м (рис. 1.2).

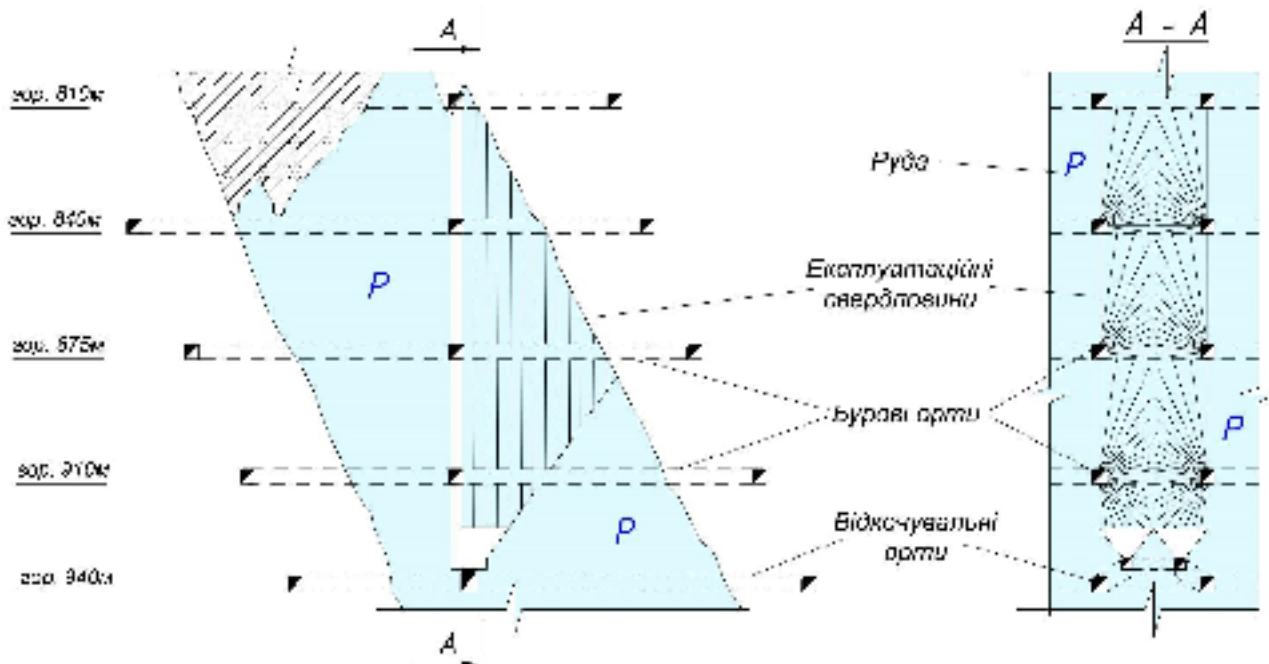


Рисунок 1.2 – Камерна система розробки, що застосовується на ПрАТ «Запорізький ЗРК»

Для відпрацювання камер прийнята камерна система розробки з подальшим заповненням очисного простору закладкою, що твердіє. Відбій руди в камері підповерховий, вертикальними шарами в одній площині або з випередженням верхніми підповерхами, проводиться на попередньо оброблену вертикальну відрізну щілину, розташовану поперек камери. Розбурювання рудного масиву камери проводиться висхідними і спадними віялами свердловин, пробуреними з підповерхових ортів і штреків верстатами НКР-100М діаметром 105мм, а також буровою установкою «Simba-H1352» діаметром 102мм. Параметри розбурювання, на підставі розрахунків і досвіду відпрацювання камер, прийняті: відстань між віялами свердловин - 3,0 м, між свердловинами по периферії в віялі - 3,0м. При бурінні зустрічно-спрямованих віял передбачений перебур свердловин на 1,5-2,0м з метою забезпечення якісної відбою руди в разі осідання колонкового заряду в свердловинах. Буріння в сторону закладки передбачено з недобуром до 1,5-2,0м з метою залишення запобіжної рудної кірки у закладки.

Параметри камери: висота - 100 м, ширина - 30м, довжина 55м.

Відрізна щілина утворюється спочатку по середині камери на відстані 14м від

відпрацьованої. На відрізній підняттевий послідовно підривають заряди свердловин, що сходять угору і вниз, по дві свердловини в ряду.

Цим самим разбурюють і відбивають запаси, укладені між відрізними ортами по висоті камери. Для відрізки застосовують свердловини діаметром 102мм і загальною довжиною 800,73м.

Далі створення відрізної щілини відбувається шляхом підривання відрізних віял, пробурених з відрізних штреків, збитих заходками по бортах камери на кожному з підповерхів з бурових штреків (найближчим до відрізного штреку). Лінія найменшого опору для рядів паралельних свердловин складає 1,3 м з відстанню між свердловинами в ряду 3 м. Лінія найменшого опору для відрізних віял становить 2,53 м.

Підсікання камери формується створенням двох конусних воронок висотою до 15м, за допомогою послідовного підривання висхідних віялових свердловин діаметром 105мм, які бурять з підсобного штреку буровою установкою НКР - 100 м.

Руду в межах підповерхів бурових горизонтів відбивають вертикальними шарами віяловими комплектами свердловин.

Відбій камерних запасів руди проводиться за типовими проектами і технічним розрахунками масових вибухів, закладка камери - по проекту на закладку.

Відпрацювання очисних камер проводиться в «шаховому» порядку через 30м (камери першої і другої стадій відпрацювання). Робочі камери не повинні знаходитися в зоні впливу суміжних камер. Для відпрацювання кожної камери складається проект, в якому робиться розрахунок параметрів за методикою НДГРІ.

Відпрацювання чергової камери проводиться після закладки суміжної камери і набору міцності штучного масиву.

1.4 Висновки

В даному проекті підвищення ефективності гірничих робіт розглядається на прикладі проведення штреку лежачого боку гор. 940м шахти «Прохідницька» ПрАТ «Запорізький ЗРК».

Для реалізації мети поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати сучасні способи проведення гірничих виробок в твердих породах.
2. Обґрунтувати раціональні параметри буро-підривних робіт в умовах бурового орту ПрАТ «Запорізький ЗРК».
3. Визначити собівартість проведення 1п.м. виробки.

1.5 Вихідні дані на проект

Глибина ведення гірничих робіт - поверх 1040 м;

Руда - гматит-мартитова;

Стійкість - середня;

Тріщинуватість - середня;

Міцність руди 6-8; Порід – 7-9, 14-15.

Система розробки - підповерхово камерна із закладкою виробленого простору твердіючими сумішами.

Геологічна характеристика дільниці виробки, що проводиться на гор. 1040 представлена в табл. 2.1

Таблиця 2.1 – Гірничо-геологічна характеристика

Етап проведення	Характеристика	Коефіцієнт міцності
I	Кварцити гематит-мартитові, різношаруваті, сіросмугасті, середньої тріщинуватості, стійкі.	14 – 15
II	Руда гематит-мартитова, мартит-гематитова, тонко-середньшарувата, з прошарками сланців ,середньої тріщинуватості, низької стійкості.	6 – 8
III	Сланці кварц-гематит-серицитові, тонко-середньорозсланцьовані, породи сильної тріщинуватості, низької стійкості.	7 – 9

Розміри поперечного перерізу гірничої виробки. Розміри поперечного перерізу гірничої виробки визначається головним чином:

- габаритами засобів підземного транспорту, машин і апаратів;
- величиною зазорів передбачених Правилами Безпеки;
- вимогою пропуску певної кількості повітря з допустимою швидкістю його руху;
- створення умов безремонтної підтримки виробки.

Розміри поперечного перерізу виробки коробчатої форми визначаються шляхом підбору типового перетину. Вибір типового перетину проводиться на підставі мінімальної (B_{min}) ширини виробки у світлі. Ширина проходів для людей і зазори, передбачені Правилами Безпеки, повинні дотримуватися по висоті не менше 1,8 м від підшви виробки.

Враховуючи, що виробка буде призначена для транспортування руди контактним електровозом К-14 у вагонетках ВГ-9, виробка має наступні параметри:

- площа перетину $S = 10,8\text{ м}^2$;
- ширина $B = 3460\text{ мм}$;
- висота $H = 3400\text{ мм}$;
- довжина $L = 170\text{ м}$.

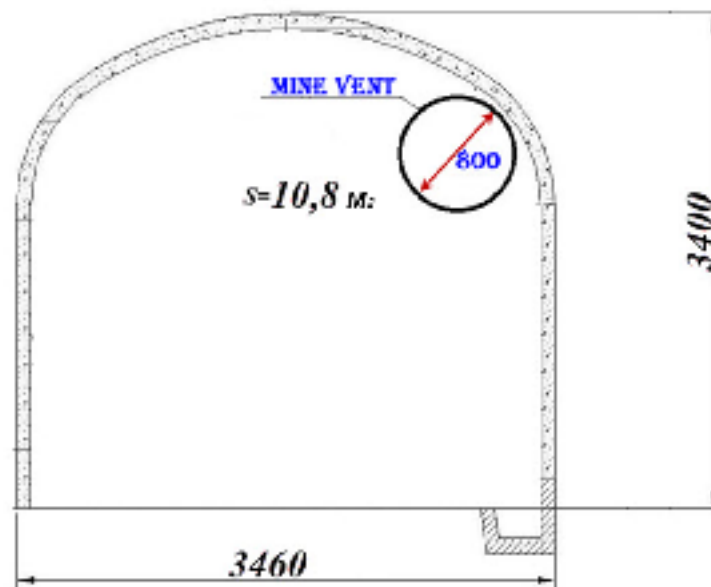


Рисунок 2.2 – Поперечний відкочувального орту гор. 1040м

Для проведення штрека лежачого боку на гор. 1040м приймаємо буропідривний спосіб проведення. Технологічна схема проведення виробки включає в себе наступне обладнання, яке наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Механізми та обладнання технологічної схеми проведення відкочувального орту гор. 1040м

Бурова установка:	Sandvik DD321-40
Вантажно доставочна машина:	Sandvik LH409E
Зарядне обладнання:	
- зарядник	УЗП-2А
- зарядний трубопровід	ЗТ-25
Тип джерела струму:	КПМ-3У-1
Тип контрольно-вимірювального приладу:	ВІС-1, ІВС-01, ХН-2575
Тип ВМП	ВМВО-8-55

Sandvik DD321 - це компактна двухстрелова бурова установка, що відповідає найвищим вимогам по виконанню різних завдань. Установка здатна проводити буріння для проходки горизонтальних гірничих виробок, буріння шпурів для анкерного кріплення. Різні додаткові опції дають їй можливість виконувати буріння в будь-яких умовах при виконанні різноманітних завдань. Відмінно зарекомендувала себе потужна стріла SB40, яка дозволяє проводити буріння на площі до 40м². Новий перфоратор RD520 дозволяє здійснювати плавне і точне буріння.

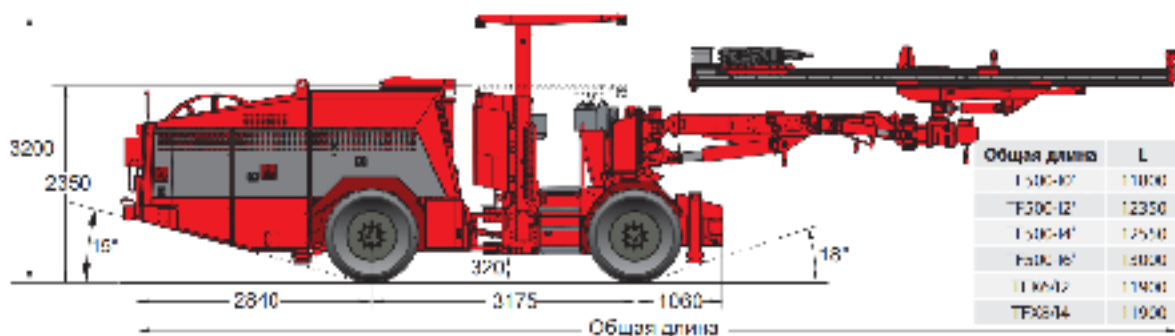


Рисунок 2.3. Бурова установка Sandvik DD321

Таблиця 2.3 – Технічна характеристика Atlas Copco Boomer 282

Показник	Значення
Число стріл	2
Стріла	SB40
Перфоратор	RD520
Потужність	20кВт
Діаметр шпура	43-64мм
Довжина шпура	до 4600 мм
Ширина	2150 мм
Висота	3200 мм
Довжина	11800 мм
Радіус повороту (зовнішній)	5700 мм
Радіус повороту (внутрішній)	3200 мм
Вага	22000 кг

Шахтна навантажувально-доставочна машини ковшового Sandvik LH409E (рис. 2.4) виробництва шведської компанії Sandvik - машина, яка служить для навантаження і транспортування відокремленої гірської породи при підземних гірничих роботах.

Основними перевагами є висока потужність і продуктивність, мобільність при автономному приводі (як правило, гідравлічному), здатність долати підйоми з ухилом до 20° (порожняком), можливість одночасної роботи в декількох вибоях.

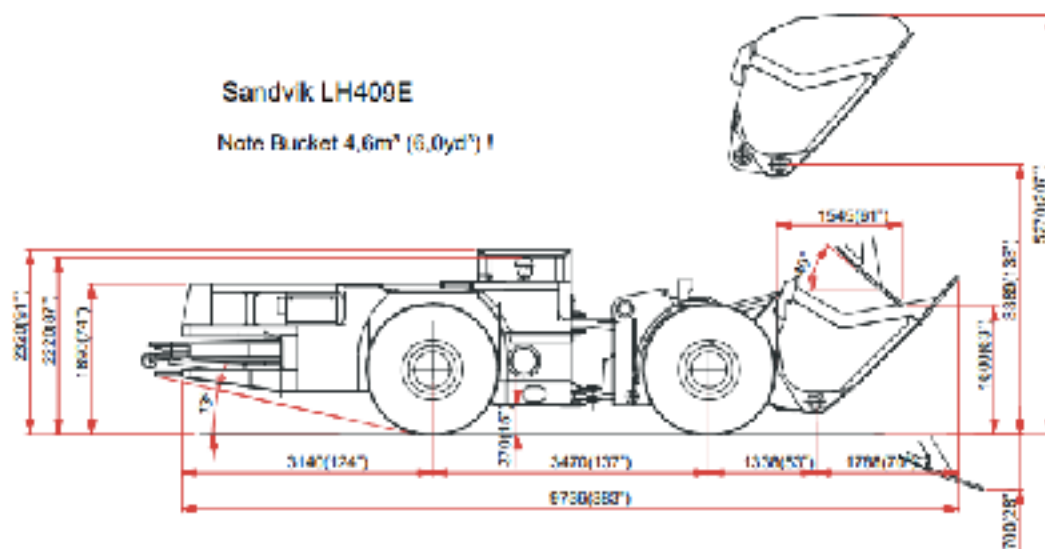


Рисунок 2.4. НДМ Sandvik LH409E

Таблиця 2.4 - Технічна характеристика Sandvik LH409E:

Показник	Значення
Експлуатаційна маса	22800 кг
Двигун	DEUTZ F10L 413FW
Потужність	158 кВт
Ємність ковша	3,8 м ³
Довжина	9252 мм
Ширина	2425 мм
Висота	2320 мм

2.2 Розрахунок параметрів буропідричних робіт у вибій

Виконаємо розрахунок параметрів буро-підричних робіт бурового орта перетином $11,4\text{м}^2$ гор. 940м. Геологічна характеристика дільниці наведена в таблиці 2.1.

Виходячи з технічних та геологічних умов проведення виробки, приймаємо у якості вибухової речовини аммоніт №6ЖВ в стандартних патронах діаметром 32мм при діаметрі шпура 42мм та його довжині – 2800мм. Питома витрата ВМ становить $2,95\text{ кг/м}^3$. Виконаємо розрахунок параметрів БПР для першого етапу проведення виробки – по сланцях.

Загальна кількість вибухової речовини на вибій складає:

$$Q = q \cdot S \cdot l_{\text{ш}} = 2,95 \cdot 10,8 \cdot 2,8 = 89\text{кг}; \quad (2.1)$$

де q – питома витрата вибухової речовини, кг/м^3 ;

S – площа перерізу виробки;

$l_{\text{ш}}$ – довжина шпура, м;

Визначаємо кількість шпурів на вибій, виходячи з вагової маси ВР.

Розрахуємо кількість ВР в одному шпурі:

$$Q_{\text{ш}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l_{\text{ш}} \cdot k \cdot \rho_{\text{вв}} = \frac{3,14 \cdot 0,32^2}{4} \cdot 2,8 \cdot 0,75 \cdot 5,6 = 3,97\text{ кг} \quad (2.2)$$

Обираємо прямий центральний вруб. Врубових шпурів - 9 шт. Контурних шпурів, вважаючи, що вони розташовуються по периметру через 0,8 м, - 14 шт. Відбійних шпурів - 13 шт.

Расход ВР на вибій:

врубові шпури

$$Q_{\text{вр}} = 1,2 \cdot Q_{\text{ш}} \cdot n_{\text{вр}} = 1,2 \cdot 3,97 \cdot 9 = 42\text{ кг} \quad (2.3)$$

відбійні шпури

$$Q_{\text{від}} = Q_{\text{ш}} \cdot n_{\text{від}} = 3,97 \cdot 14 = 56\text{ кг} \quad (2.4)$$

оконтурюючі шпури

$$Q_{\text{ок}} = 0,8 \cdot Q_{\text{ш}} \cdot n_{\text{ок}} = 0,8 \cdot 3,97 \cdot 13 = 41\text{ кг} \quad (2.5)$$

Загальна витрата ВР:

$$Q = Q_{\text{вр}} + Q_{\text{від}} + Q_{\text{ок}} = 42 + 56 + 41 = 139\text{ кг} \quad (2.6)$$

Приймаємо неелектричний спосіб підривання з застосуванням волоноводів да

детонаторів СНІ

Витрата капсуль-детонаторів СНІ – 36 од.

Обсяг бурових робіт на цикл:

- для врубових шпурів $9 \cdot 2,8 = 25,2$ м;
- для відбійних шпурів $14 \cdot 2,8 = 39,2$ м;
- для оконтурюючих шпурів $13 \cdot 2,8 = 36,4$ м.

Загальний об'єм бурових робіт складає

$$L = 25,2 + 39,2 + 36,4 = 100,8 \text{ м.} \quad (2.7)$$

Просування вибою за цикл при коефіцієнті використання шпура 0,9:

$$H = l_{\text{ш}} \cdot n = 2,8 \cdot 0,9 = 2,52 \text{ м} \quad (2.8)$$

Об'єм підірваної гірничої маси за цикл:

$$V = S \cdot H \cdot k_p = 10,8 \cdot 2,52 \cdot 1,3 = 35,4 \text{ м}^3 \quad (2.9)$$

Витрати ВР на підривання 1 м^3 гірничої маси:

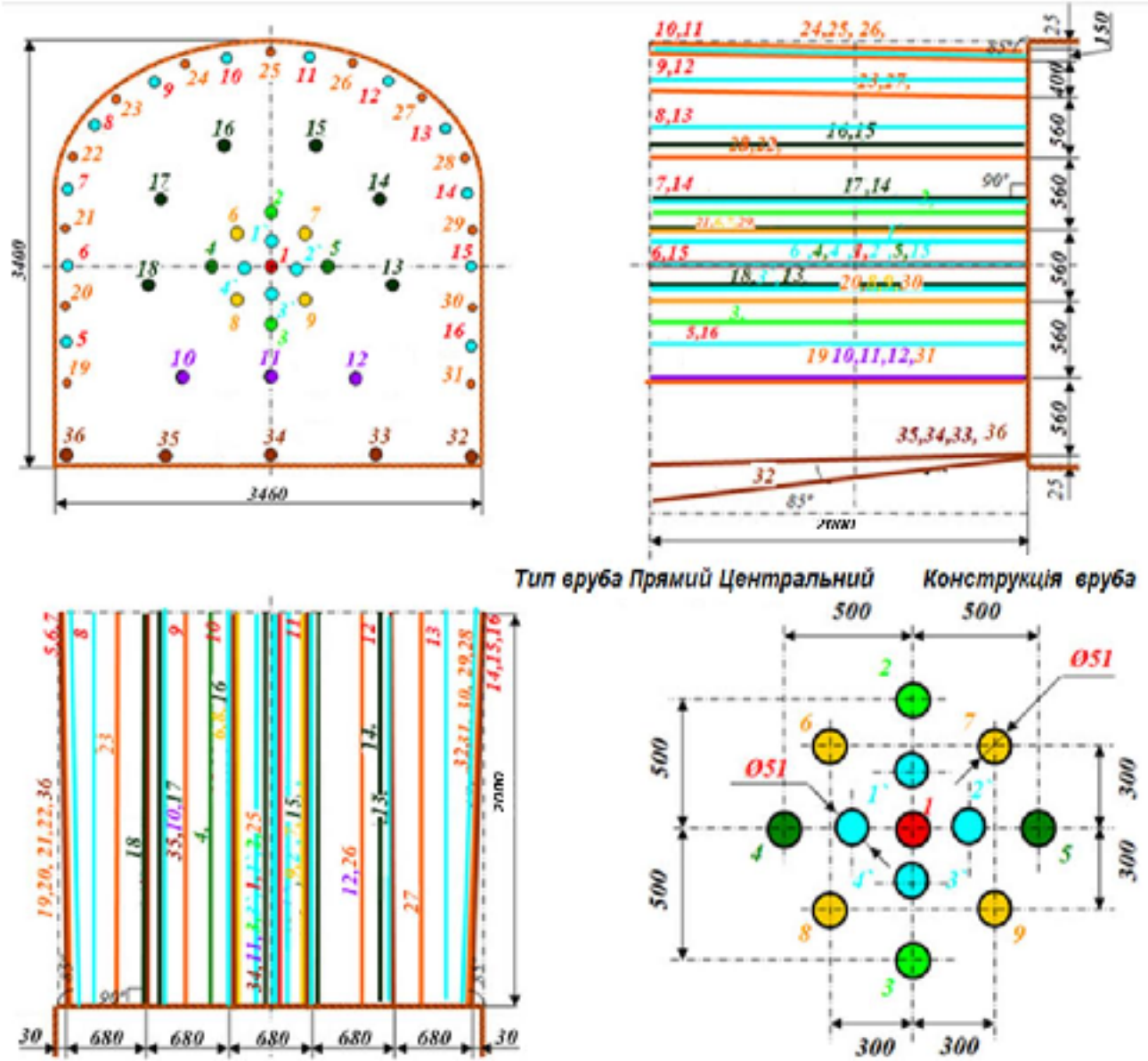
$$q = \frac{Q}{V} = \frac{139}{35,4} = 3,93 \text{ кг/м}^3 \quad (2.10)$$

Витрати буріння на 1 м^3 гірничої маси:

$$l = \frac{L}{V} = \frac{100,8}{35,4} = 2,85 \text{ м/м}^3 \quad (2.11)$$

По аналогії виконаємо розрахунки параметрів буро-підривних робіт для всіх етапів проведення виробки. Отримані дані зводимо в таблицю 2.5.

Схема розміщення шпурів представлена на рис. 2.5



Тип вруба Прямий Центральний Конструкція вруба

Рисунок 2.5 – Схма розміщення шпурів

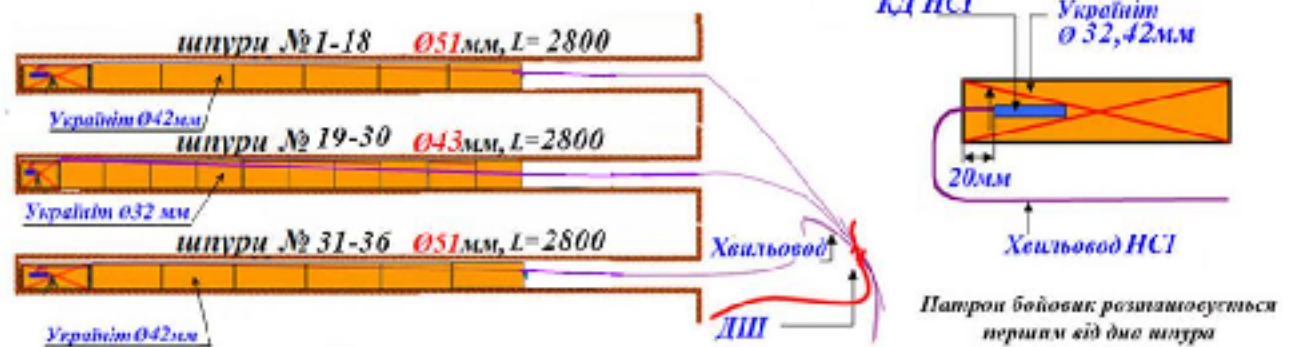


Рисунок 2.6 – Конструкція заряду

Таблиця 2.5 – Параметри буро-підричних робіт при проведенні орта гор. 975м

Показник		Од. вим.	Значення		
Етапи проведення виробки			I	II	III
Характер підриваемого середовища:			Квар.	Руда	Сланці
Коефіцієнт міцності, f			14-15	6-8	7-9
ПОТРЕБА ВИБУХОВИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОДИН ВИБУХ					
Україніт Ø32мм:		кг	139	89	89
Детонуючий шнур ДШЕ-6		м	18	15	15
Електродетонатори:		тип	ЕДЗН, ЕДКЗ		
Час упов., мілісек	20-100	Ступінь уповільнення	I-III		
СНІ:		Шт	36	30	30
Ступінь уповільнення СНІ	I серія:		9	9	9
	II серія:		14	10	10
	III серія:		13	11	11
Довжина хвильоводу:		м	5	5	5
Гідрозабійка		од	36	30	30
Магістральний провід ВП 2*0,75		м	240	240	240
Об'єм підірваної гірської маси:		м ³	35,4	35,4	35,4
Просування вибоя за цикл		м	2,52	2,52	2,52
Питома витрата ВР		кг/м ³	3,93	3,27	3,27
КВШ			0,90	0,90	0,90
Кількість шпурів		Шт.	36	30	30
Всього шпурометрів		Шшт.м.	100,8	95,2	95,2

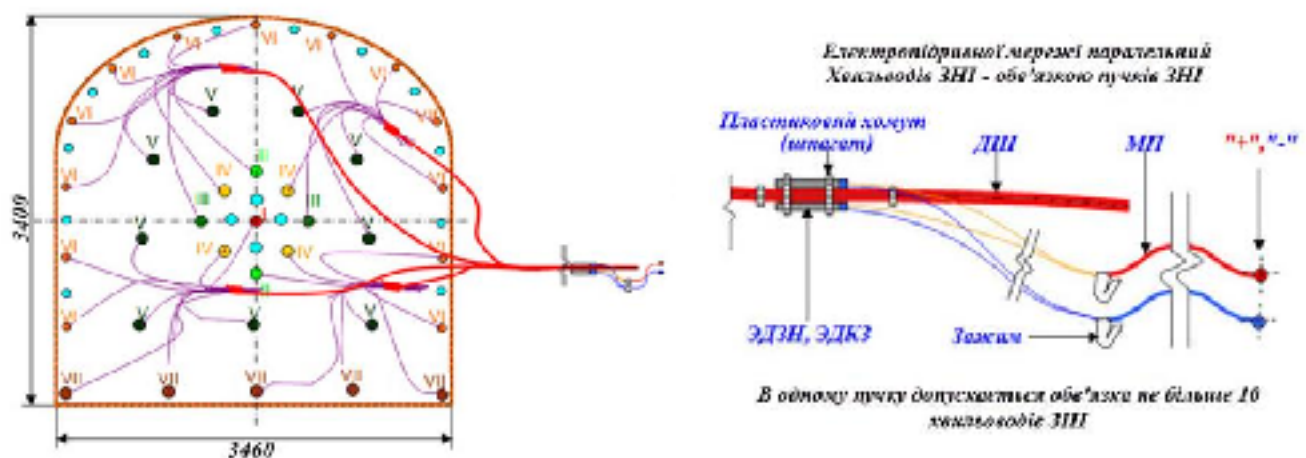


Рисунок 2.7 – Схема монтажу вибухової мережі і спосіб з'єднання детонаторів

2.3 Технологія виконання прийнятих рішень

Основним способом проведення нарізних виробок на рудниках є буропідривний. В цикл прохідницьких робіт при проведенні виробок буропідривним способом входять такі основні операції: буріння шпурів, заряджання та підривання в них зарядів ВР, провітрювання забою, погрузка і транспортування гірської маси, приведення вибою у безпечний стан.

Буріння шпурів є одним з найбільш трудомістких процесів при буропідривному способі. Тривалість і трудомісткість буріння шпурів складають 20-35% від загальної тривалості і трудомісткості прохідницького циклу. Тому важливе значення має вибір засобів буріння, що забезпечують в даних умовах мінімальні витрати часу і праці і нормальні санітарно-гігієнічні умови в забої. Тривалість буріння шпурів залежить від міцності порід, типу бурильної машини і способу її установки в забої, застосовуваного виду енергії.

Для буріння шпурів в проекті застосовуємо самоходну бурильну установку Sandvik DD321-40 технічна характеристика якої наведена в таблиці 2.3.

При проведенні виробок використовують прогресивні технологічні схеми, в яких застосовують дві основні схеми циклової організації робіт: поєднання в часі найбільш трудомістких процесів, буріння шпурів і навантаження порід, і послідовне виконання їх.

Допоміжні операції поєднуються в часі з основними операціями. На рис. 2.8 представлена технологічна схема проведення відкочувального орту гор. 1040 м шахти «Прохідницька» ПрАТ «Запорізький ЗРК» буро підривним способом.

У технологічну схему (п. 2.1, табл. 2.2) входять: характеристика виробки, перелік прохідницького обладнання та схема його розміщення, графік організації робіт (рис. 2.8), один цикл в зміну та параметри буро-підривних робіт (табл. 2.5).

Схема буріння шпурів установкою Sandvik DD321-40

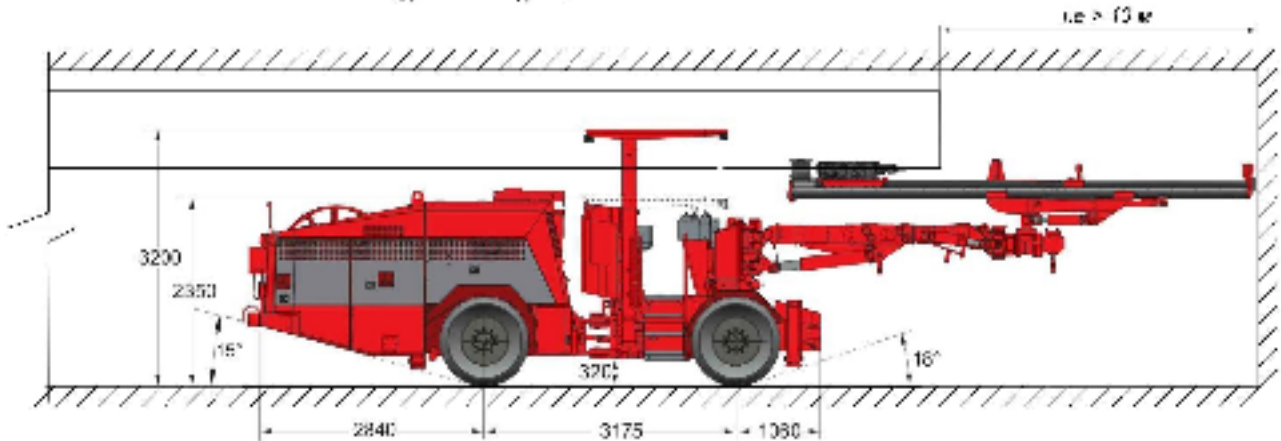


Схема уборки породи установкою Sandvik LH409E

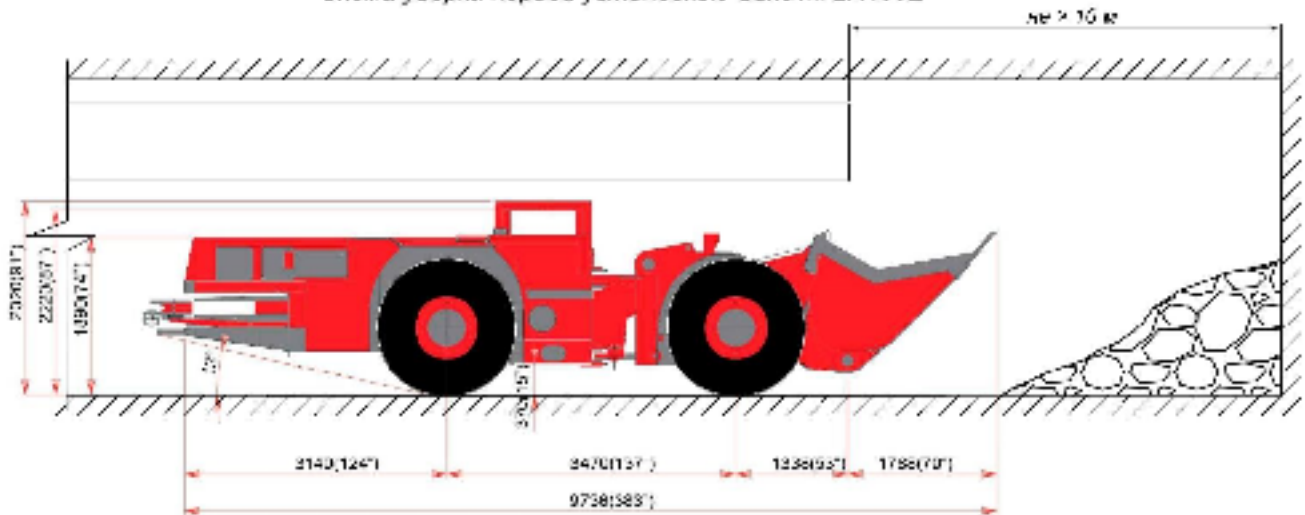


Рисунок 2.8 – Технологічна схема проведення виробки

Для відкатки підірваної гірчої маси та перевантаження у рудоперепуск застосовуємо НДМ Sandvik LH409E. У забої бурят 36 шпурів, довжиною в середньому 2,8 м. Змінна ланка складається з 7 осіб. Швидкість проведення виробки становить 2,5 м/добу, 52,5 м/місяць.

2.4 Організація робіт на виробничій ділянці

Проведення виробки складається з виїмки корисної копалини або породи, транспортування відбитої гірничої маси та приведення вибою в безпечний стан. Ці прохідницькі процеси належать до основних. Для їх здійснення необхідно

виконання ряду допоміжних процесів (провітрювання, транспорт, водовідлив, освітлення, прокладка вент. труб та ін.).

Прохідницький цикл складається з буріння і підривання шпурів, провітрювання призабойного простору, транспортування породи. Тривалість циклу вибирають з розрахунком виконання його в ціле число змін або виконання в зміну цілого числа циклів. Допоміжні процеси виконуються паралельно з основними і на тривалість циклу впливати не повинні.

Тривалість циклу або число циклів на добу і посування вибою за цикл визначають швидкість проведення виробки:

$$L = l_{\text{ц}} \cdot n_{\text{ц}} \cdot N = 2,5 \cdot 1 \cdot 21 = 52,5 \text{ м/міс} \quad (2.12)$$

де L - швидкість проведення виробки, м/місяць;

$l_{\text{ц}}$ - посування вибою за цикл, м;

$n_{\text{ц}}$ - число циклів на добу;

N - число робочих днів у місяці.

Склад прохідницької ланки:

- прохідники - 3 чол.
- електрослюсар - 1 чол.
- оператор НДМ - 1 чол.
- машиніст СБУ – 1 чол.

Приведення робочого місця в безпечний стан.

На початку зміни, після проведення підривних робіт, перевіряється стан покрівлі, стін і забою виробки.

При появі ознак відшарування породи проводиться оборка відшарування шматків гірського масиву.

Оборка заколів здійснюється з міцної основи, з безпечного місця за допомогою відбіркового ломика необхідної довжини (виробництво інших робіт при оборці заколів в виробці - неприпустимо). Виявлення заколів шляхом огляду і остукування і оборка заколовшихся шматків гірського масиву здійснюється в напрямку від безпечного місця до забою виробки.

Після приведення робочого місця в безпечний стан, здійснюється наступний крок прохідницьких робіт.

Провітрювання прохідницького вибою передбачається по нагнетательній схемі за рахунок ВМП, встановленому на лежачому штретці гор. 975м.

Буро-підривні роботи

Проходка виробки здійснюється буро-підривним способом, згідно розрахункових даних п. 2.2 та технологічної схеми п. 2.3.

Буріння шпурів у вибої проводиться самоходною буровою установкою Sandvik DD321-40. Контроль над розміткою забою веде гірничий майстер, бригадир, ланковий.

Буріння шпурів проводиться через обсадні трубки, з метою виключення заклинювання штанг. Після обурювання забою проводиться продування шпурів.

В якості вибухової речовини застосовується патронована ВР Україніт Ø32мм, у якості засобів ініціювання застосовується неелектрична система ініціювання типу СНІ - водостійка, підвищеної безпеки.

Доставка ВМ до місця проведення вибухових робіт, здійснюється:

а) згідно з ПОР «По централізованій доставці ВМ самохідним і електровозним транспортом з витратного складу ВМ гор.1040м., до місць проведення підривних робіт. Південно-Білозерського родовища».

б) з дільничного пункту зберігання ВМ в спец сумках.

Перед доставкою ВМ в забій, гірничий майстер доводить до відома прохідників, що працюють у вибої. Особи, які не пов'язані з зарядкою забою виводяться з небезпечної зони. Підривник виставляє пости охорони (рис.2.1) і перевіряє наявність закороу на вибуховий коробці.

Доставка ВМ в забій проводиться під контролем підривника. Спуск «патронів-бойовиків» (раніше виготовлених в «Камері виготовлення бойовиків») проводиться окремо від ВР в супроводі підривника.

Після доставки ВМ в забій, проводиться зарядження забою, згідно виконаних розрахунків п 2.2, п.2.3.

Комутація вибухової мережі виконується тільки підрильник. Після підключення решт магістрального проводу до електродетонаторів, підрильник переходить до місця укриття підрильника (рис. 2.6). За допомогою контрольно-вимірювального приладу, підрильник перевіряє ланцюг вибухової мережі, знімає закоротки з вибухової коробки, і приєднує до неї другий кінець магістрального проводу.

Підривання забою проводиться з місця укриття підрильника за допомогою вибухової машинки КІМ-3У1.

Провітрювання забою здійснюється в міжзмінну перерву.

Відставання вентиляційного рукава від забою, при відвантаженні породи, не повинно перевищувати 20 м., Згідно НАОТ№ 02.014.п.3.4.

Вибухові роботи виконуються під безпосереднім керівництвом гірничого майстра в цій зміні.

Відвантаження гірської маси

Після повного провітрювання забою, але не раніше 30 хв., після проведення підрильних робіт, прохідник-підрильник наступної зміни прибувши на робоче місце, замикає між собою кінці магістрального проводу в вибуховій коробці. Гірничим майстром проводиться експрес-аналіз рудникової атмосфери. При позитивному результаті експрес-аналізу гірничий майстер, ланковий і прохідники проходять в забій, при цьому проводиться візуальний огляд стану виробки, комунікацій, стан труб вентиляції. Одночасно з оглядом проводиться експрес-аналіз рудникової атмосфери. Забій оглядається на предмет відмовивших зарядів, Після приведення виробки в безпечний стан, дається дозвіл ланці прохідників на виконання робіт у вибої. Наявні виявлені порушення після огляду виробки усуваються в першу чергу. Після приведення вибою, а також бортів і покрівлі в безпечний стан прохідники починають транспортування відбитої гірничої маси.

У міру відвантаження породи прохідники постійно стежать і оббирають нависаючі шматки породи по стінках виробки.

Порода відвантажується НДМ Sandvik LH409E, транспортується по штреку лежачого боку горизонту до рудоперепуску на гор.1040м, де завантажується у вагони ВГ-4,5. далі вагони транспортуються до породного блоку перекидання гор. 1040м.

Циклограма гірничопрохідницьких робіт по проведенню відкочувального орта представлено на рис 2.9.

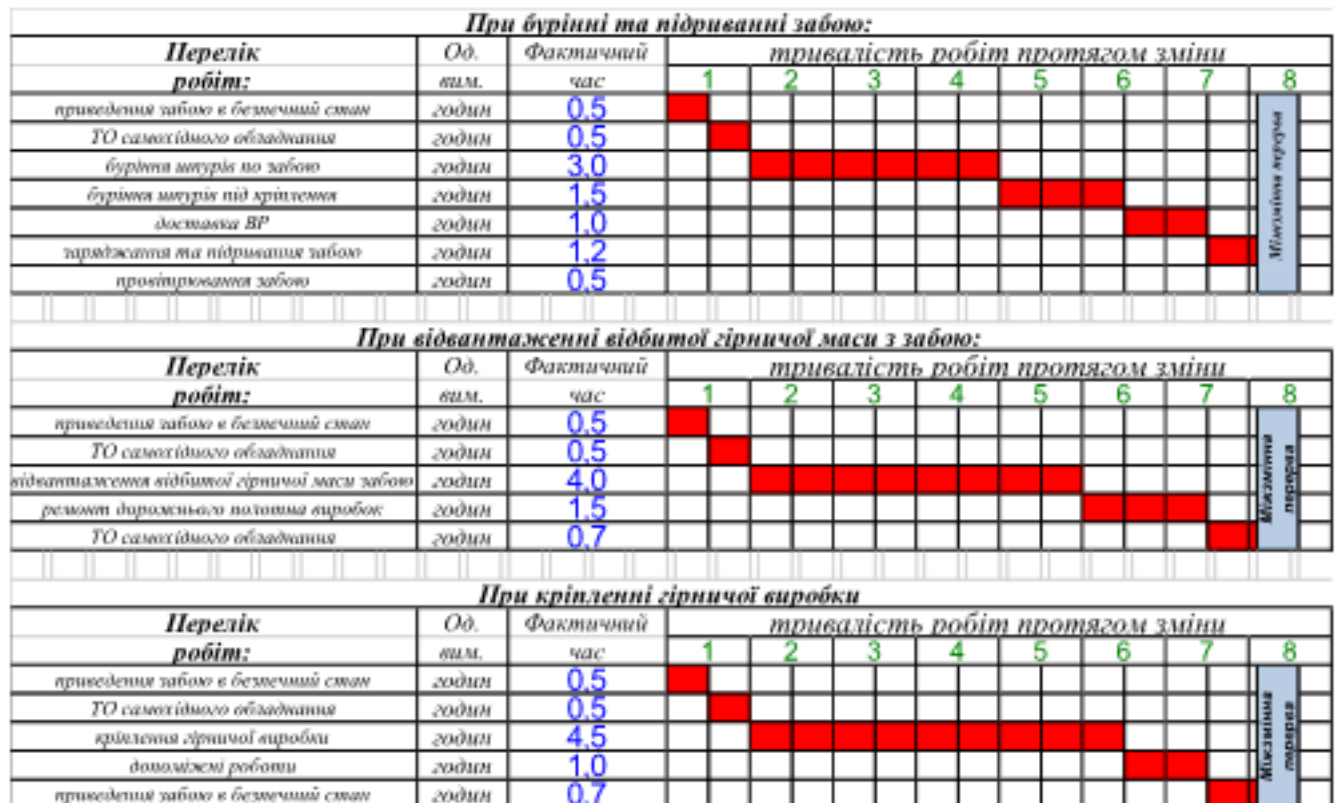


Рисунок 2.9 – Графік організації робіт прохідницької дільниці

Робота за графіком циклічності (рис. 2.8) забезпечує підвищення продуктивності праці, краще використання механізмів і обладнання, впровадження передових методів робіт. Роботи по проведенню виробок ведуться комплексними бригадами, що складаються з прохідників різної кваліфікації. При семигодинному робочому дні число робочих змін на добу дорівнює трьом. Результати роботи оцінюються для всієї бригади, а заробіток розподіляється між членами бригади пропорційно тарифних ставок і відпрацьованого часу. Під час проведення підготовчих виробок застосовують багатозабійного метод, коли одна прохідницька бригада виконує роботи протягом зміни в трьох забоях. При цьому підвищується ефективність прохідницького обладнання та продуктивність праці.

Основним відкочувальним горизонтом є горизонт 1040 м, де порода, яка надходить з рудоперепусків завантажується за допомогою НДМ в вагонетки і по кільцевій схемі відкатки транспортується електровозами К-14 до вантажних стволів, де вантажиться за допомогою перекидачів в скіпи вантажопідйомністю 25 т і видається на поверхню.

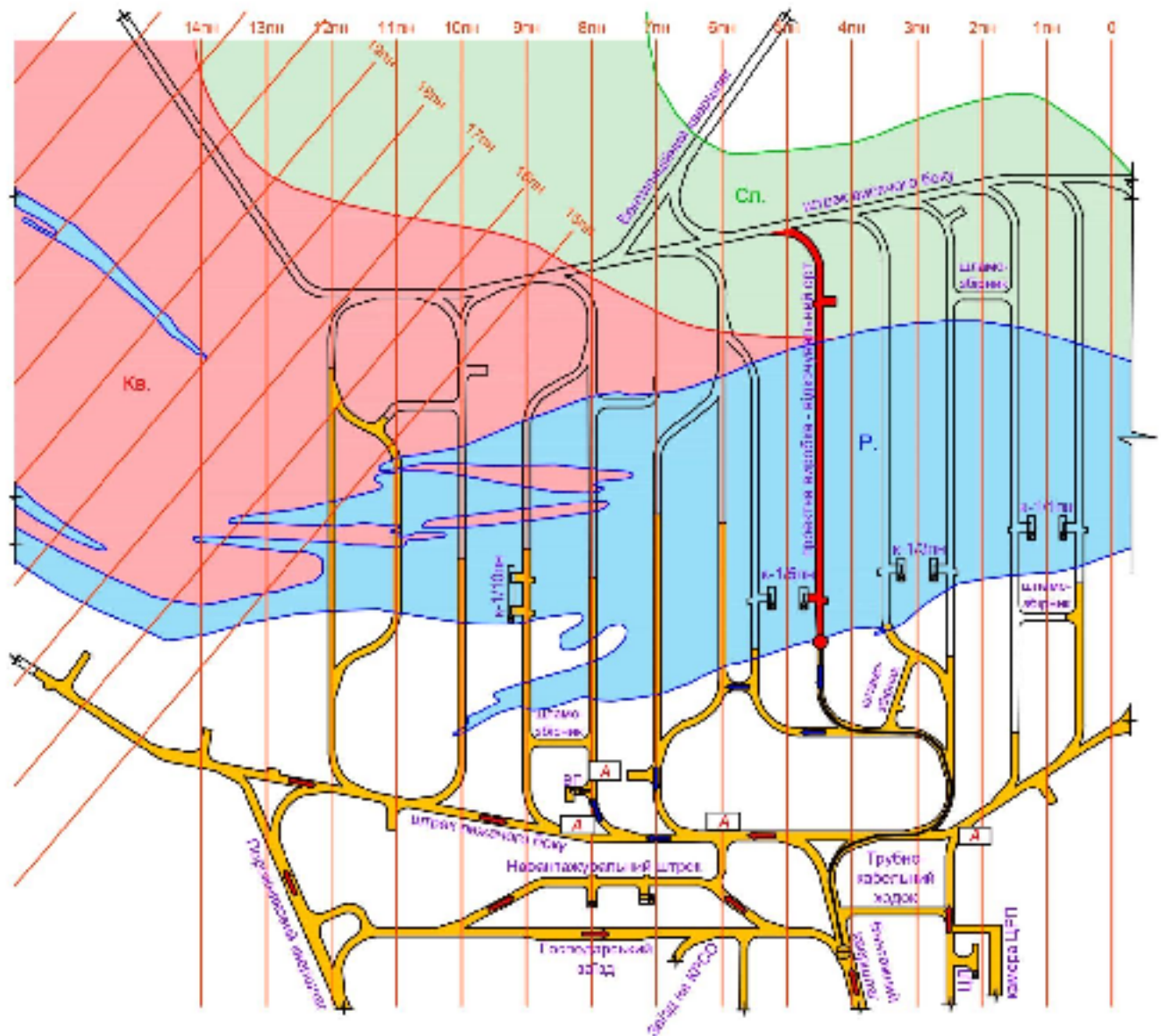
2.6 Вентиляція виробничої ділянки

Вентиляція очисних і підготовчих робіт здійснюється за рахунок загальношахтної депресії та вентиляторів місцевого провітрювання. Виробки шахти провітрюються за наступною схемою: свіже повітря від ЦГС по квершлагам гор.940 та 1040м надходить до рудного тіла на цих горизонтах і подається на штреки лежачого боку гор. 910, 940, 975, 1015, 1040. Потім переходить на штреки висячого боку зазначених горизонтів, омиває бурові виробки і через вентиляційний підняттевий, відпрацьований струмінь повітря видається на гор. 1015м, далі по ВД піднімається на гор.635м, далі рухається до ЮВСС, за яким піднімається на гор.400м, потім по вентиляційних квершлагах №1 і №2 надходить в ЮВС і видається на поверхню. Кількість свіжого повітря, що надходить до кожної бурової виробки в місцях ведення робіт на гор. 1015, 1040, 1075, 1110м, має бути не менше 3м³/с.

Загальна інформація щодо провітрювання штрека лежачого боку гор. 1040м наведена в таблиці 2.11.

Таблиця 2.6 – Характеристика провітрювання виробки

Довжина вентиляційного рукава, м.	Діаметр вентиляційного рукава, м.	Час провітрювання, хв.	Максимальна кількість людей у вибої.	Температура повітря, t°С;
170	0,8	30	4	25



Умовні позначення:

- - вибій;
- ➔ - напрям руху свіжого струменя повітря;
- ➔ - напрям руху відпрацьованого струменя повітря;
- ⊕ - вентилятор місцевого провітрювання;
- ⊗ - вентиляційний підняттевий;
- ⓐ - Аншлаг "СТІЙ! Проводяться Вибухові Роботи";

Рисунок 2.10 – Схема вентиляції виробничої дільниці

1. Розрахунок кількості повітря по мінімально допустимій швидкості руху струменя повітря:

$$Q_{min} = V_{min} \cdot S = 0,25 \cdot 10,8 = 2,70 \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.13)$$

де V_{min} - мінімально допустима швидкість воздушного струменя при температурі 20°C; (при ширині виробки $B < 5\text{м} = 0,25$, при $B > 5\text{м} = 0,15$), м/с;

S - поперечний переріз провітрюваної гірничої виробки, м²;

2. Розрахунок кількості повітря по найбільшій кількості людей, що перебувають у вибої:

$$Q_{max} = 0,1 \cdot N_{max} = 0,1 \cdot 4 = 0,4 \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.14)$$

де 0,1 - кількість повітря, що подається в шахту на 1 людину, м³/с;

N_{max} - максимальна кількість людей, які перебувають у вибої, чел;

3. Розрахунок кількості повітря по розрідженню газів, після проведення підривних робіт:

$$Q_{виб} = \frac{2,3 \sqrt[3]{A \cdot S^2 \cdot L^2 \cdot b \cdot \varphi}}{T_{ЕПБ}} = \frac{2,3 \sqrt[3]{124,2 \cdot 10,8^2 \cdot 170^2 \cdot 65 \cdot 0,8}}{1800} = 8,09 \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.15)$$

де A - найбільша кількість ВР, що одночасно підривається, кг;

L - довжина провітрювання гірничої виробки (максимальна), м;

b - фактична газовість ВР (кількість отруйних газів згідно ЕПБ), л/кг;

φ - коефіцієнт, що враховує обводнення гірничої виробки, м³/г.

$T_{ЕПБ}$ - час провітрювання забою після проведення підривних робіт, (згідно ЕПБ ≤ 1800), сек;

4. Розрахунок кількості повітря по тепловому фактору:

$$Q_{теп} = K \cdot 0,02(t - 17)^2 S = 0,3 \cdot 0,02(25 - 17)^2 \cdot 10,8 = 3,18 \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.16)$$

K - коефіцієнт застосування засобів інтенсифікації місцевого провітрювання в привибійній зоні;

t - температура повітря у вибої, °С;

5. Розрахунок кількості повітря з вихлопних газів від двигунів внутрішнього згоряння:

$$Q_{дв} = 0,1133 \sum N_{дв}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.17)$$

Де $\sum N_{дв}$ - сумарна потужність працюють дизельних ДВС, кВт.

Розрахунок не проводиться, у зв'язку з короткочасністю роботи машин з ДВС у виробці (вїзд і виїзд із забою загальною тривалістю <10 хв).

6. Розрахунок кількості повітря за пиловим чинником:

$$Q_{\text{п}} = \frac{g \cdot N_{\text{м}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot 1,4}{\sqrt{P}} = \frac{1,5 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1,4}{\sqrt{4}} = 0,53 \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.18)$$

де g - норматив витрати повітря на одну бурову установку, $\text{м}^3/\text{с}$;

$N_{\text{м}}$ - кількість одночасно працюючих машин, од;

k_1 - коефіцієнт що враховує умови буріння шпурів,

k_2 - коефіцієнт що враховує спосіб провітрювання виробки,

k_3 - коефіцієнт що враховує застосування засобів попередження дисперсіювання бурового шламу;

P - ГДК вмісту SiO_2 , $\text{мг}/\text{м}^3$.

Результати розрахунків необхідної кількості повітря для провітрювання виробки, за всіма чинниками, для порівняльного аналізу і вибору найбільшого, зводимо в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 – Порівняльний аналіз факторів

Параметр	$Q_{\text{мін}}$	$Q_{\text{мак}}$	$Q_{\text{воб}}$	$Q_{\text{мен}}$	$Q_{\text{ос}}$	$Q_{\text{п}}$
Значення	2,70	0,40	8,09	3,18	-	0,53

Найбільше значення з отриманих за всіма чинниками $Q_{\text{мак.}q} = 8,09 \text{ м}^3/\text{с}$

7. Визначення необхідної продуктивності вентилятора по найбільшому з отриманих значень кількості повітря, необхідного для провітрювання гірничої виробки:

$$Q_{\text{вент}} = Q_{\text{мак.}q} \cdot K_{\text{ут}} = 8,09 \cdot 1,03 = 8,09 \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.19)$$

де $Q_{\text{мак.}q}$ - найбільша з отриманих значень кількості повітря, $\text{м}^3/\text{с}$;

$K_{\text{ут}}$ - коефіцієнт, що враховує витоки повітря у вентиляційному трубопроводі;

8. Визначення депресії вентилятора.

Визначення падіння тиску в повітроводі виходячи з необхідної кількості повітря і діаметра вентиляційного рукава по многограмме заводу-виробника вентиляційних рукавів MineVent:

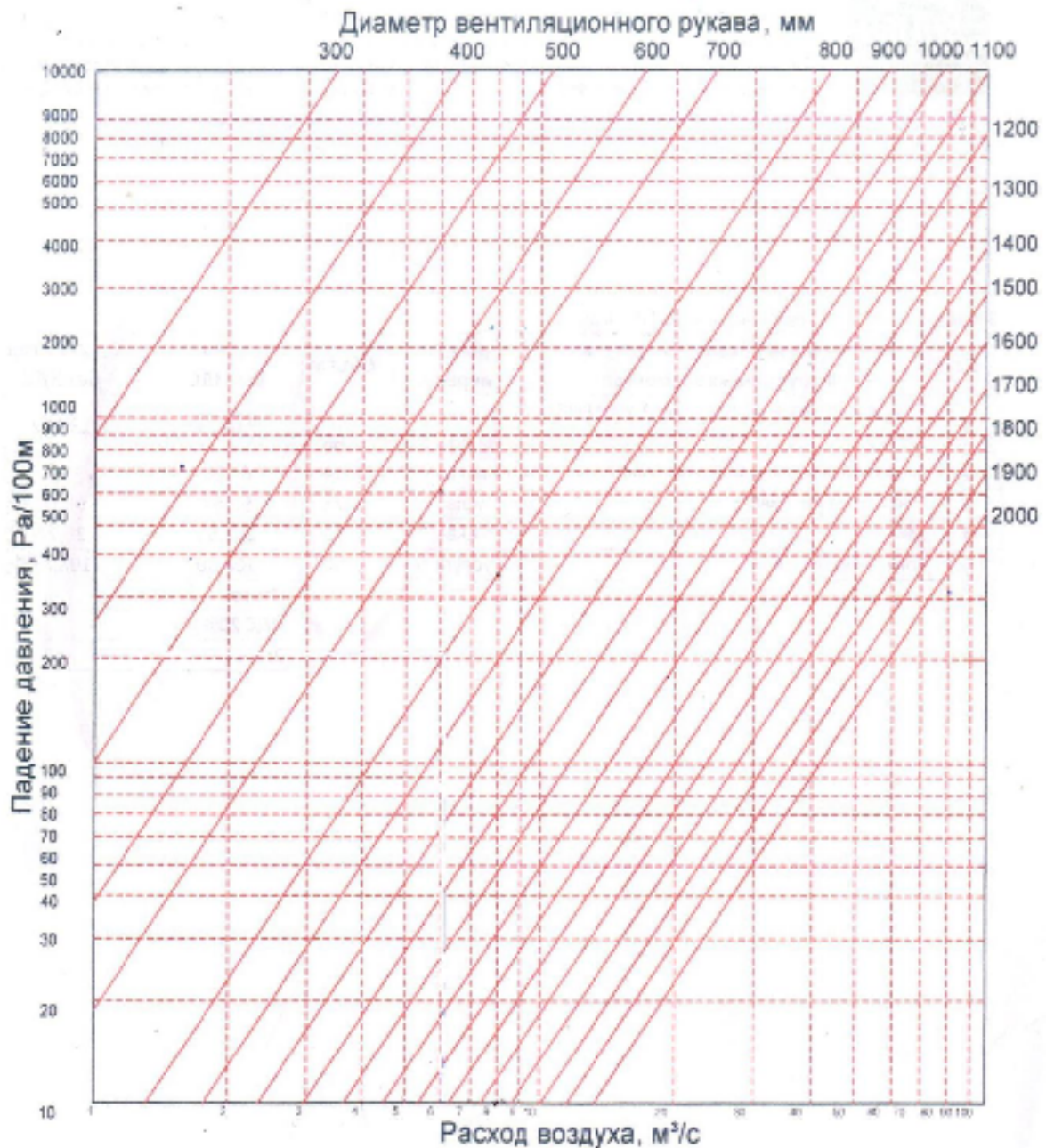


Рисунок 2.12 – Визначення падіння тиску в повітроводі

Визначимо розрахунковий тиск ВМП з урахуванням довжини вентиляційного рукава:

$$H_{\text{розр}} = \frac{H_{\text{пад}}}{100} L_{\text{вент.р}} = \frac{320}{100} 580 = 1856 \text{ Па} \quad (2.20)$$

де $H_{\text{пад}}$ - падіння тиску на кожних 100м вент. рукава згідно номограми, Па/100м;

$L_{\text{вент.р}}$ - довжина вентиляційного рукава, м;

9. Визначення необхідної кількості вентиляторів, для підтримки розрахункової депресії:

$$N = \frac{H_{\text{розр}}}{H_{\text{табл}}} = \frac{1856}{3800} = 0,49 < 1 \quad (2.21)$$

де $H_{\text{табл}}$ - депресія згідно паспортних даних вентилятора (для ВМЕВО-8-55 - номінальний повний тиск = 3800 Па).

Приймаємо до установки 1 вентилятор типу: ВМЕВО-8-55 і вентиляційний рукав MineVent Ø 800 мм.

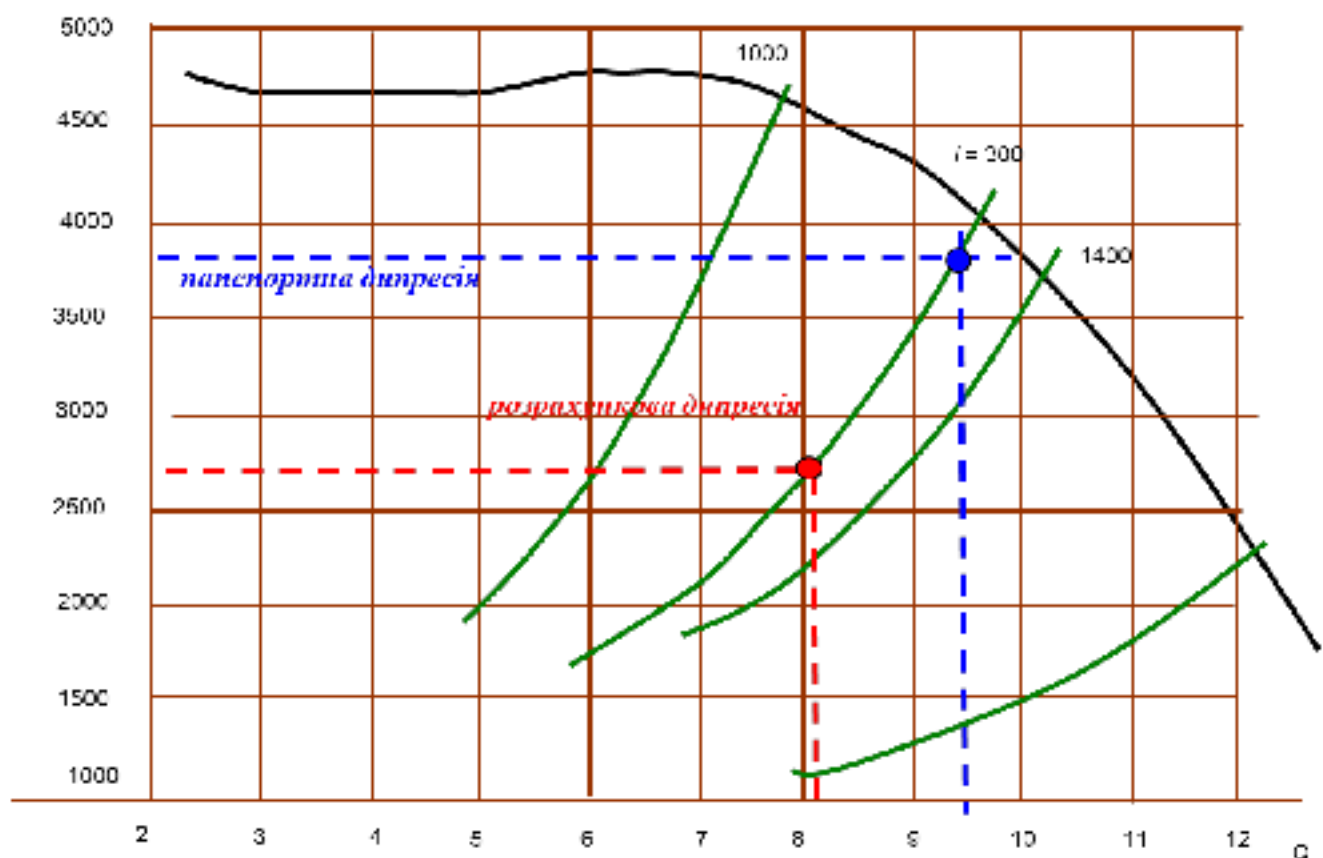


Рисунок 2.13 – Визначення робочої точки вентилятора ВМЕВО-8-55

2.7 Охорона праці

Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів

Шкідливі виробничі фактори

1. *Кліматичні умови.* Температура повітря на флангах родовища для гор. 940м і 1040м становить 24,6 і 25,4 градуса. Максимальне значення температур в центрі закладеної камери 2/0 склала 34,5 град. Розрахунки значень температур були

виконані при складанні технічного проекту «Розкриття і підготовка горизонтів 560 і 740м ЗЗРК №1» інститутом ВНІБТГ, однак, дослідження показали, що підвищення температури явище тимчасове і протягом 2-3 місяців спостерігалось значне зниження температури. До місць з несприятливими кліматичними умовами, де можливий перегрів організму, можна віднести прохідницькі вибої на глибоких горизонтах, а до місць, де можливе переохолодження - виробки в центрі родовища і виробки околоствольного двору в районі центральної групи стволів на всіх горизонтах. Фактична швидкість руху повітря в основних гірничих виробках наступна: на відкаточному квершлагу г.1040м - 7,9м/с, на порожняковому квершлагу г.940м - 6,2м/с, на відкаточному штреку лежачого боку г.940м - 1,7м/с, відкаточний орт г.940м - 0,6 м/с, відкаточний штрек висячого боку г.940м - 1,7 м/с, квершлаг до південного сліпому стовбура вентиляційного ствола г.940м - 2,2 м/с, вентиляційна збійка з ПівдВС з південним вентиляційним стволом - 9,0 м/с.

2. Шкідливі і отруйні гази, що надходять в гірничу атмосферу, джерела їх утворення. На руднику до отруйних газів відносяться продукти розпаду вибухових матеріалів, що утворюються після масового вибуху (один раз на тиждень, а саме, в суботу в ранкову зміну) і після вторинного дроблення негабариту або опускання зависань руди і після вибуху на прохідницьких роботах.

3. Запиленість повітря. Основні джерела пилоутворення наступні: очисні вибої (навантаження руди в вагони або перепуск руди в перепускний піднятковий); пункт опрокиду в районі центральної групи стволів; свердловини в нарізних і бурових виробках при їх продуванні; сполучення всіх виробок, що межують з відпрацьовуваними камерами, під час здування рудної маси з ґрунту виробки в камеру; прохідницькі вибої. До професій, схильних до дії цього фактора відносяться: прохідник, машиніст бурової установки, машиніст ВПУ, машиніст навантажувальних машин, машиніст електровоза, підрильник, опрокідник і т.д. Найбільший рівень запиленості відзначений на прохідницьких роботах при скреперуванні і навантаженні гірської маси - до 4,5 мг/м³, а також при кріпленні виробок торкретбетон - до 5,0 мг/м³.

Таблиця 2.8 – Фактичний рівень запиленості робочих місць

№ п/з	Види робіт і виробничих процесів	Рівень вмісту пилу, мг/м ³
1	Видобувні	2,2
2	Прохідницькі:	
	- при бурінні шпурів	2,3
	- при скреперуванні	2,4
	- під час навантаження	2,5
3	Кріпильні:	
	- при торкретуванні	2,4
	- при бетонуванні	2,6
4	Заряджання ВР машиністом ЗМБС	2,5

4. *Виробничий шум.* До джерел шуму відноситься все механічне обладнання: ВВДР -5, СВМ-6, ПП-50В1, вантажні машини ППН-3А і ПТ-4, бурові верстати НКР-100М і ін. До основних професій, схильним до дії підвищеного шуму, відносяться: прохідник, бурильник, машиніст ВПУ, кріпильник, машиніст перекидача.

Заміри були зроблені лаборантами санітарно-технічної лабораторії. Відповідно до ГОСТу 12.1.003-83 допустимий рівень шуму становить 80 дБА.

5. *Вібрація.* До основних професій, схильних до дії максимальної і загальної вібрації відносяться: прохідник, бурильник, машиніст електровоза, машиніст ВВДР-5. Перелік обладнання і робочих місць, де персонал піддається впливу локальної та загальної вібрації, відповідно, наступний:

1) перфоратор ПП-50БВ1 на проходці; верстат для ПрАТочування штирьових коронок в майстерні;

2) ВВДР-5 при навантаженні руди в вагони і в рудоперепуск; ППН-3А і ПТ-4 на прохідницьких роботах при навантаженні рудної маси на ґрунті і в вагони; електровози при відкатці рудної маси.

Таблиця 2.9 – Фактичний рівень підвищеного шуму на робочих місцях

№ п/з	Найменування робіт і виробничих процесів	Рівень шуму, дБ
1	Прохідницькі:	
	- буріння шпурів	115
	- навантаження гірничої маси	112
2	Бурові:	
	- буріння свердловин	105
3	Видобувні:	
	- випуск відбитої руди установкою ВВДР-5	96
4	Кріпильні: при торкретуванні	105
5	Відкатка гірської маси електровозами	95
6	Перекидання вагонеток	91

Таблиця 2.10 – Фактичний рівень вібрації за видами робіт і виробничих процесів

№ з/п	Найменування робіт і виробничих процесів	Рівень вібрації, дБ
1	Прохідницькі роботи: при навантаженні	112
2	Бурові роботи	114
3	Відкатка рудної маси і породи: машиніст електровоза	110

Заміри були зроблені лаборантами санітарно-технічної лабораторії. У відповідність з ГОСТом 12.1.012-90 гранично допустимий рівень вібрації становить 101дБ.

Небезпечні виробничі фактори

1. *Обваления гірських порід.* Травми і удари найчастіше відбуваються в підготовчих забоях, в нарізних забоях, у випускних ортах при навантаженні руди і усунення зависань в дучках, при проходці підняттевих буропідривним способом. Травми і удари також відбуваються при падінні шматків породи і руди на людину при оборці покрівлі і стін нарізних і підготовчих виробках на підповерххах.

Особливу небезпеку становлять бурові виробки, які розташовані в зоні інтенсивного впливу очисного простору камери - це близько 2-6м від кордону камери. Під час проведення масових вибухів відбувається порушення цілісного стану гірського масиву, що спричиняє утворення і обвалення заколов. В основному стан гірського масиву стійкий, що дозволяє застосовувати такі види кріплення, як торкретбетон, анкерне кріплення разом з сіткою «рабиця».

2. *Гірничі машини і транспорт.* Під час руху складу вагонеток з електровозом людина може бути ПрАТиснутий між бортом вагонетки і бортом виробки; при роботі скреперної лебідки можна травмуватися при знаходженні в зоні дії скрепера і троса, а також при переході через трос; при навантаженні руди за допомогою ВВДР-5 не виключені виліт з лобовини дучки шматків, якщо лобовина відкрита, і «плавання» рудної маси, якщо вона обводнена, а також, при навантаженні в рудоперепуск, під час ліквідації зависання і знаходження людини на віброполке можливість різкого осідання зависання; при експлуатації вантажно-постачальних машин можливі травмування при управлінні машинами з не призначених для цього місць; при перевезенні в кабіні електровоза будь-яких негабаритних предметів може привести до травмування машиніста. До видів робіт, виконання яких пов'язане з підвищеною небезпекою для обслуговуючого персоналу, можна віднести наступне: демонтаж електродвигунів від ВВДР-5, навантаження руди в вагонетки і ліквідація сміття і віброполка і з вагонів, буріння підняткових, транспортування і відкочування гірничої маси.

3. *Вибухові роботи.* Місця проведення підривних робіт наступні: прохідницькі вибої (підготовчі, нарізні), вторинне дроблення і ліквідація зависань в дучке при навантаженні руди в вагони і рудоперепускі. Фактори, що ускладнюють ведення вибухових робіт: обов'язковість виконання підривних на прохідницьких роботах за передбаченим для цього графіку; виникнення зависань на недосяжній висоті від рівня віброполка; виробництво вибухових робіт на віброполке, в вагонетках і на підшві виробок; залишення відмов і неправильна їх ліквідація.

4. *Застосування електроенергії.* Електропостачання підземних

струмоприймачів - відокремлених з двох взаємозамінних кабельних лініях від різних секцій поверхневих підстанцій. Прийнято наступні ступені напруги: 6000В - для живлення водовідливних і підйомних установок, пересувних підстанцій; 380В - для стаціонарних установок окоlostвольних дворів, забійних та інших механізмів; 275В - постійного струму - для контактної мережі електровозної відкатки; 127В - для ручних електромашин, інструменти та освітлення; 36В - для освітлення привибійних виробок. У підземних виробках застосовані електричні машини, трансформатори, апаратура управління у рудниковому виконанні.

Для передачі і розподілу електроенергії прийняті кабелі з алюмінієвими і мідними жилами, броньованої оболонкою і захисним покривом, що не поширюють горіння. Небезпечні фактори, пов'язані з поширенням електричного струму в шахті наступні: обслуговування електроустановок напругою більше 1000В без захисних засобів (діелектричних рукавичок, бот і ін.); обслуговування електроустановок напругою нижче 1000 В без діелектричних рукавичок; ремонт електрообладнання та мереж, які перебувають під напругою; експлуатація несправних електрообладнання та кабелів; залишення під напругою електричних мереж, що не використовуються.

5. Затоплення гірничих виробок. Родовище належить до розряду складних в гідрогеологічному відношенні. Складність полягає в тому, що рудно-кристалічний масив перекритий потужним шаром осадових відкладень, в якому міститься 7 водоносних горизонтів. Найнижчий водоносний горизонт - Буцацький, залягає безпосередньо на руді. Мінімальний і максимальний добовий приплив води, відповідно 2100м³/год і 2490м³/год або 50400м³/добу і 59760м³/добу. У межах шахтного поля є достатня кількість виробок, в яких рівень води досягає краю чобіт, а в деяких випадках виробки віднесені до ПрАТоплених; є також обводнена зона (рудне тіло) на північ від осі 36с; досить на всіх горизонтах і погашених свердловин, через які постійно з різною витратою і напором тече вода, капає зі стінок і покрівлі виробок. При повному відключенні електроенергії існує можливість ПрАТоплення гірничих виробок.

6. Пожежна небезпека. Можливі причини і найбільш ймовірні місця

виникнення екзогенних пожеж наступні: куріння і користування відкритим вогнем в надшахтних будівлях і в приміщеннях, в яких є мастильні та обтиральні матеріали, а також в електромашинних камерах, електропідстанції та електровозних депо незалежно від виду їх кріплення; спалювання ганчірок і обтиральних матеріалів; огляд виробок, люків і бункерів, кидання в них запалених горючих матеріалів; куріння і використання відкритим вогнем на складі ВМ; недбале ставлення з ВМ.

Інженерні заходи з охорони праці

Заходи з виробничої санітарії

1. Нормалізація мікроклімату робочих місць.

Проектні швидкості руху повітря в гірничих виробках знаходяться в діапазоні від 0,6 (мінімальне значення) до 9,01 (максимальне значення), причому домінують значення від 1,1 м/с до 7,8 м / с.

Таблиця 2.11 – Оптимальні значення швидкості руху повітря, що забезпечує нормальний стан теплообміну організму в залежності від температури повітря

Температура повітря, t	20	22	24	26	28
Швидкість руху повітря, м/с	0,25	0,5	1,0	1,5	2,5

За результатами обстеження вентиляційної системи ЗЗРК №1 Криворізьким ВГРЗ ВПС було встановлено, що максимальні значення температур не перевищують 25 град. і розташовані вище г.400 м. Отже, оптимальні по тепловому фактору швидкості руху повітря в більшості випадків нижче проєктних швидкостей. Основними способами зниження температури рудникового повітря є збільшення швидкості руху повітря або штучне охолодження його за допомогою кондиціонерів. З огляду на, що в окремих гірничих виробках температура повітря може збільшуватися понад 30°C, проєктом передбачається при підвищенні температури під час проходження цих виробок застосування штучного охолодження рудникового повітря за допомогою пересувних шахтних

кондиціонерів типу КПШ. Однак, підтримання нормальної температури повітря в межах всієї шахти, проектом передбачається за рахунок збільшення швидкості руху повітря.

2. *Заходи боротьби з шкідливими і отруйними газами.* Типи вентиляційних установок головного провітрювання на стволах південному, північному і дренажному, відповідно, такі: ВЦД-3,3, ВЦД-3,3, ВЦД-3,3. Способи провітрювання і засоби провітрювання тупикових виробок наступні: нагнітальний - при проходці гірничих виробок, ВМ-6М; всмоктуючий - при провітрюванні очисних вибоїв після вторинного дроблення, ВМ-6М, ДУШ-2 (нагнітальний), ежектори. Відокремлено провітрювані камери (склад ВМ, депо контактних електровозів, центральні підземні підстанції та ін.) Провітрюються за рахунок загальношахтної депресії. На провітрювання рудника після масового вибуху виділяється ціла зміна (в цій же зміні і проводять масовий вибух). Відпрацьований простір камери заповнюється закладної сумішшю, а виробки, що підходять до них, заперемичують шлакоблоком або кріпильним лісом. Для недопущення продуктів розпаду ВМ від вибухових робіт, виробки в одній із сусідніх бурових заходок, з'єднаних ходком, між покрівлею і підшвою заходки встановлюється вентиляційне вітрило. На сполученні відкотних ортів, де ведуться роботи по вторинному дробленню, зі штреком висячого блоку встановлюються вентиляційні штори. На руднику застосовується саморятівник типу ШСМ-30. Камери аварійного повітропостачання (КАВС) розміщуються, як правило, в приствольному дворі ЦГС, всіх сліпих стволів (СУС, ЦСС, ВСС, ПівдВСС, ПівнВСС) на всіх горизонтах, також на флангах родовища і в місцях можливого скупчення людей. КАВС має наступні характеристики: площа перетину (в основному 2,5х3м) різна; кріплення - торкретбетон, без кріплення; на вході в камеру встановлюється вентштора; всередині камери є одна-три лавочки (уздовж стінок камери), телефон, інструкція по правилам поведінки при аваріях, трубопровід з перфорованою ділянкою труби на кінці і з вентиляем біля входу в камеру, кінець труби знаходиться на відстані 1-1,5 м від протилежної стінки. Довжина камери від 3 до 5м.

Оповіщення. Рекомендується при загорянні матеріалів і виділення CO, здійснювати потрібне відключення освітлення з паузами тривалістю 30 сек. Між трикратними відключеннями, а при загорянні ВР здійснювати безперервне (без пауз) відключення електроосвітлення. Перший гірник, який прибув в КАВС, зобов'язаний опустити шторку і відкрити запірний вентиль трубопроводу стисненого повітря. Гірники, що перебувають в КАВС, повинні знаходитися в камері до приходу бійців ГВСС або надходження сигналу покинути КАВС.

На рис. 2.14 представлена камера, обладнана в глухому куті відкатних виробках. Її місткість 16 осіб. Залежність розмірів камери від кількості людей, що укриваються $0,5 \text{ м}^2$ площі на одну людину. Кількість повітря, що подається в КАВС не менше $2 \text{ м}^3/\text{год}$ на одну людину. Телефон встановлюється в кожній камері.

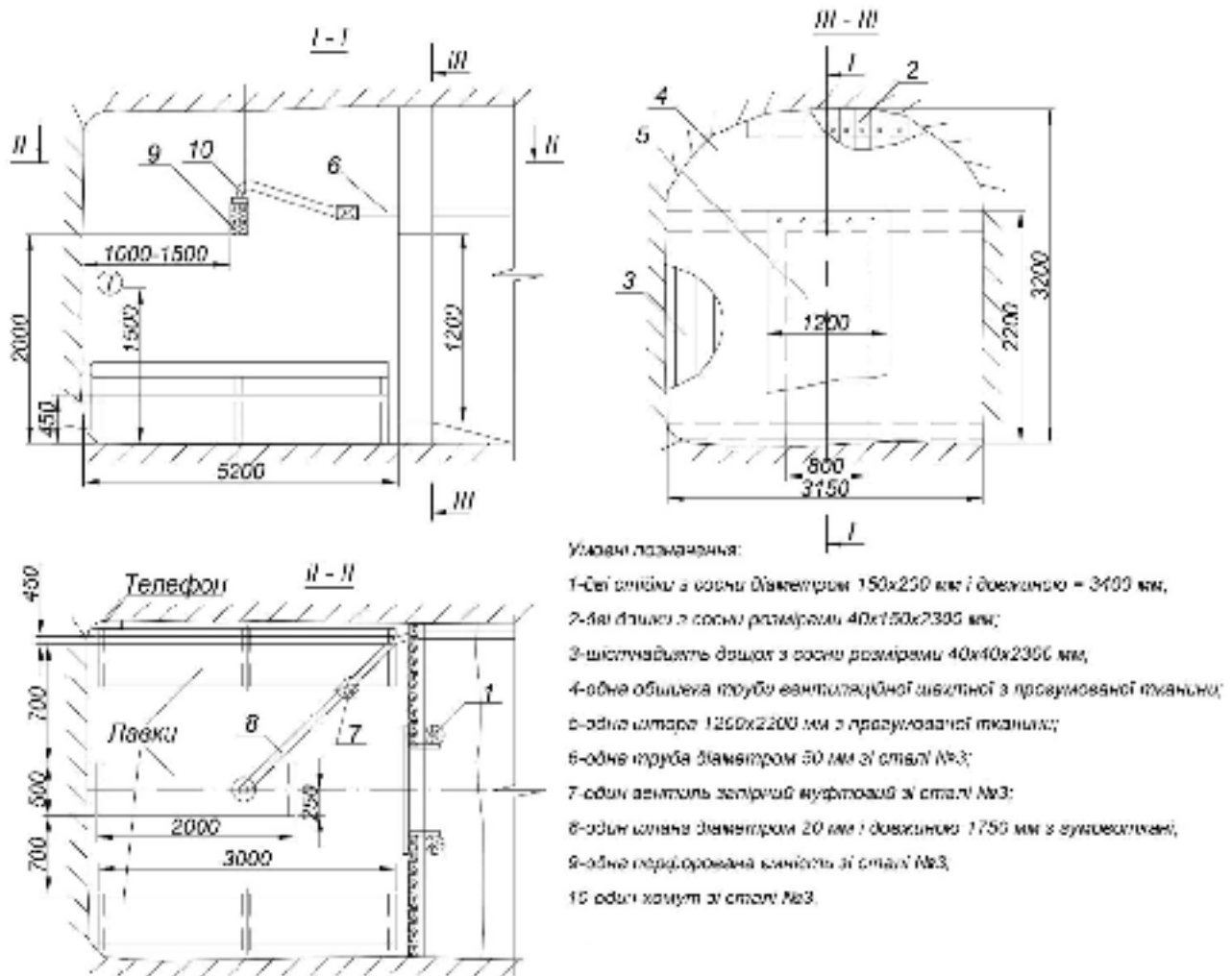


Рисунок 2.14 – Камера аварійного повітропостачання

3. *Заходи щодо зниження запиленості рудничного повітря.* Для боротьби з пиловиділенням і поширенням пилу при завантаженні, переробки руди на дробильному комплексі і рудоперепусках, при пересипанню руди на транспортери, а також при завантаженні скіпів рудою і породою передбачаються наступні заходи:

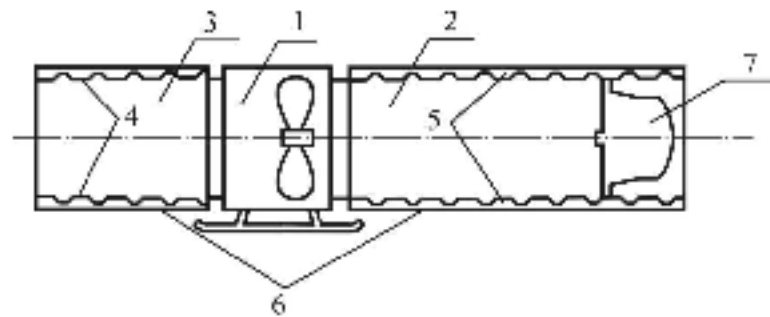
- 1) Герметизація всього тракту подачі руди на дроблення;
- 2) Окожушіваніє обладнання в місцях пилоутворення суцільними ємними укриттями (кругової опрокиду, пластинчастий живильник, дробарка, місця пересипання і перевантаження);
- 3) Пристрій місцевих відсмоктувачів від укриттів і місць пилоутворення;
- 4) Пристрій системи аспірації;
- 5) Мокра двоступенева очистка аспирируемого повітря від пилу в кутових фільтрах і швидкісних промивачі типу СИОТ, до допустимої концентрації. У підземних камерах ремонту обладнання і депо електровозів на зварювальних постах передбачається місцева витяжна вентиляція з механічним спонуканням.

Заходи по боротьбі з пилом в очисних і підготовчих вибоях наступні:

- 1) Установка вентиляторів СВМ-6 і ежекторів;
- 2) Проходження додаткових вентиляційних повстають у висячому боці;
- 3) Установка пристрою ДУШ-2;
- 4) Зрошення водою рудної маси при навантаженні породи машиною ППН-3А;
- 5) Зрошення і побілка магістральних виробок і виробок із свіжим струменем;
- 6) Застосування індивідуальних засобів захисту - пелюстки.

4. *Заходи по боротьбі з виробничим шумом.* наступні:

- 1) установка на вентиляторах ВМ-6М глушників шуму типу ГШ6 (рис. 2.15);
- 2) впровадження самохідної техніки; 3) засоби індивідуального захисту - навушники у підричників і операторів, і машиністів самохідного устаткування, «беруші».



- 1 - вентилятор місцевого провітрювання СВМ-6М; 2 - корпус глушника вентилятора;
 3 - корпус глушника на викиді вентилятора; 4 - внутрішній перфорований циліндр;
 5 - звукопоглотитель; 6 - зовнішній (суцільний) циліндр з листового металу;
 7 - перфорований циліндричний елемент, заповнений звукопоглиначем.

Рисунок 2.15 – Глушник шуму ГШ-6 вентилятора
 місцевого провітрювання СВМ-6М

5. *Захист від вібрації.* Заходи щодо забезпечення вібробезпечних умов праці наступні:

- 1) Дистанційне керування обладнанням, що володіє вібраційними властивостями;
- 2) Застосування комплексної механізації (по можливості) з використанням таких машин, як СБКНС-2М, СБУ, ППН-3А, ВПК-1 на прохідницьких роботах;
- 3) Проектом передбачається впровадження сучасної самохідної техніки (PNE-1700, 2500, Boomer-251,252, Simba H-1 352);
- 4) Застосування на проходці підняткових установки «Robbins»;
- 5) Застосування індивідуальних засобів захисту - виброгасящие рукавиці і килимки, установка амортизаторів на обладнанні.

6. *Освітлення виробок і робочих місць.* На руднику застосовуються головні акумуляторні світильники типу СГД. Їх кількість на шахті 2050 штук. Для освітлення підземних виробок і камер використовуються рудничні світильники підвищеної надійності з лампами накаливання типу РП-100М. Для освітлення привибійних виробок, відкотних штреків і ортів на поверхах і підповерхах також використовуються лампи накаливання ($U = 36В$), розташовані по борту виробок і над віброполком, а також в нішах з пусковим обладнанням. Робоче освітлення

бурової установки Simba H-1352 наступне: 2x200Вт, 24В галогенні лампи на триногах з кабелем 12м.

7. *Санітарно – побутове та медичне обслуговування.* До основних приміщень санітарно побутового обслуговування відносяться: душові для ІПП, робітників шахт «Експлуатаційна», «Прохідницька»; роздягальні домашнього і робочого одягу для ІПП, робітників, жінок і керівництва; туалети на поверхні і під землею (два туалети); пральня; парилки; хімчистка; склад спецодягу; блок ошатних з залом зборів; лампова; склад миючих засобів; приміщення для мокрого знепилювання і сушки одягу та ін. Організація громадського харчування: є одна столова з залами трудящих в «чистом» одязі і в «брудному», три буфети; за кожену зміну платять за харчування 13грн.; видаються талони на молоко в розмірі 1 талон за 1 зміну.

Заходи з техніки безпеки

1. *Заходи щодо попередження падіння людей в гірничі виробки, травматизму від обвалення шматків гірської маси:*

1) Усі діючі виробки і їх сполучення передбачається кріпити і приводити в безпечний стан в залежності від стійкості - анкерним кріпленням, анкерним кріпленням з торкретбетоном, анкерним кріпленням з сіткою «рабиця», торкретбетон і СВП;

2) Всі підходи до очисних камер або відкритими піднятковими захищаються металевими ґратами і дерев'яними огорожами, рудоперепускні підняткові захищаються запобіжними ґратами заввишки від 1,2 м (рис. 2.16);

3) При випуску руди не допускати, щоб випускні отвори залишалися відкритими;

4) У разі, якщо доводиться вести відбойку камерних запасів або оброблення траншей виробляти на незаповнені отвори, то у випускних отворів повинні споруджуватися запобіжні дерев'яні клітки з шпального бруса, круглого лісу і т.п. скріпленого між собою будівельними скобами, розкріплюватись в покрівлі і при необхідності засипати гірською масою;

5) Вібрує установки, що потрапляють в контури відпрацьовує камери на вищележачому горизонті (в покрівлі камери), перед початком відпрацювання необхідно демонтувати.

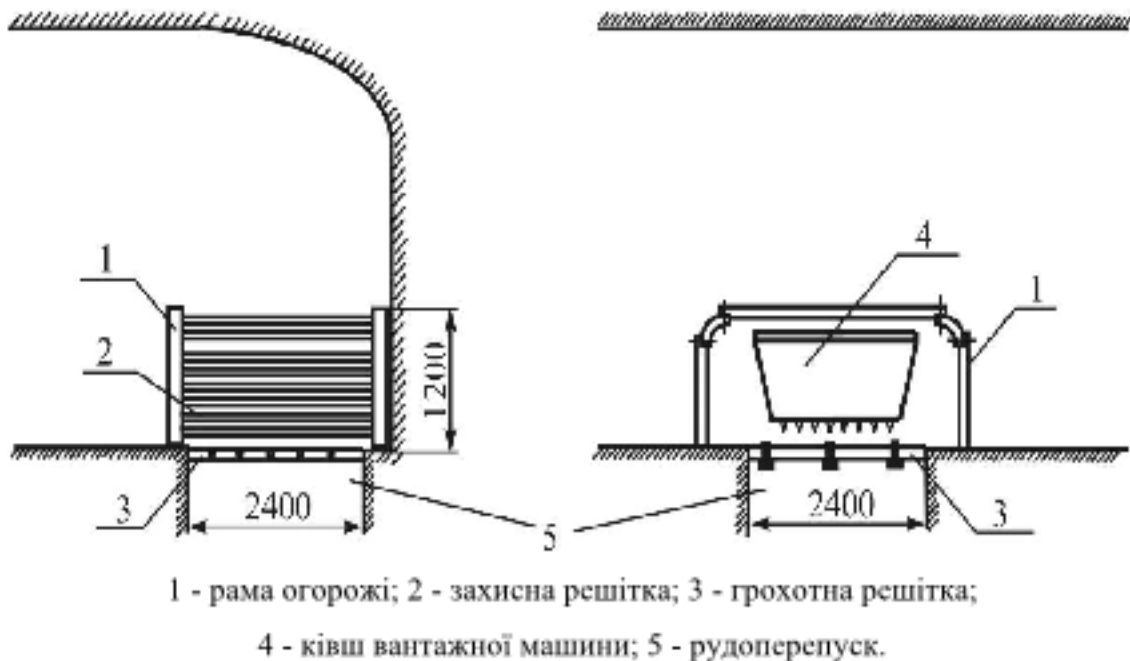


Рисунок 2.16 – Огорожа рудоперепускного підняттевого

Технічна характеристика:

Габаритні розміри огорожі, мм	1200x3000x3000
Площа поперечного перерізу прохідного отвору, м ²	3,2
Форма прохідного отвору	П-образна
Маса комплекту, кг, не більше	400

2. *Заходи безпеки при експлуатації гірських, транспортних машин і установок наступні:*

1) Роботи з випуску руди з виробництвом вторинного дроблення вести відповідно до інструкції на ведення вибухових робіт з розбирання негабариту і ліквідації зависань рудної маси в випускних дучках і перепускних підняттевих;

2) На підходах до очисних вибоїв встановлюються звукові сирени для подачі сигналів при виробництві вибухових робіт і виставляються пости охорони;

3) При підриванні зарядів в камері при випуску руди (розбивка негабаритів і

зависань) в ортах і інших виробках над відкатувальним горизонтом, люки, що виходять на відкатних виробках, повинні бути попередньо заповнені рудою не менше ніж на 3 м від люка ПрАТвора або випускного вікна ВВДР;

4) При проїзді електровозним потягом вентиляційних перемичок супроводжуючий повинен знаходитися попереду потягу, а машиніст електровоза перед проїздом перемички подати звуковий сигнал, що позначає рух «вперед», при відсутності супроводу машиніст перед проїздом зобов'язаний переконатися у відсутності за перемичкою людей і, подаючи сигнал, проїхати її;

5) З обох сторін вентиляційних перемичок повинні бути встановлені сигнали у вигляді світних написів «Бережіться електровоза»;

6) Під час навантаження рудної маси виключити перебування сторонніх осіб на маршруті руху;

7) Проведення вступних і повторних інструктажів з ТБ.

3. *Безпека вибухових робіт.* Вибухові роботи ведуться на проходці в кінці зміни (за графіком), при вторинному дробленні - при необхідності, 1 раз в тиждень масовий вибух (в суботу). Тип вибухових речовин: україніт і зерногрануліт 79/21В, А-6; тип засобів підривання - ДШ, ЗОШ, ЕДКЗ, КД, ЕЗОШ - М, ЗП - Б.

4. *Електробезпека.* Захист людей від ураження струмом здійснюється шляхом застосування загальношахтного захисного заземлення, а в мережах до 1000В - також реле витоку з автоматичним відключенням пошкодженої мережі. Відстань (крок) підвіски кабелю приймати не більш 3 м, а між кабелями не більше 5 см, при цьому підвіску здійснювати на висоті, що виключає можливість пошкодження його транспортними засобами. При роботі поблизу тролей, а також при зарядці ВР в зарядну машину тролів слід відключити і вивішувати знак з написом «Не включати працюють люди» і ін.

5. *Заходи щодо попередження обводнення відбитої руди при її випуску:*

1) Рудний масив, який підлягає відбійці і випуску, повинен бути осушений;

2) Не допускати випадків штучного замочування відбитої руди технічною водою, яка застосовується на руднику, або водою з водовідливних канавок;

3) При наявності мокрої руди в камері, випуск робити із застосуванням

дистанційного управління засобами завантаження (ВВДР-5) за спеціальним проектом, розробленим на руднику.

Заходи пожежної безпеки

Проектом передбачаються наступні заходи:

- обладнується пересувний аварійний склад протипожежних матеріалів;
- вантажно-доставочні машини обладнуються електрозахистом, сухими вуглекислотними або порошковими вогнегасниками;
- монтується мережа протипожежних трубопроводів води з гайками Богданова;
- в очисних вибоях, де ведуться вибухові роботи по вторинному дробленню, обов'язкова наявність ящика для ВМ і ящика для піску (об'ємом 0,2 м³, лопати);

При пожежі, згідно ПЛА, персоналу необхідно: повідомити про пожежу гірничого майстра, спробувати загасити її засобами первинного пожежогасіння, якщо це не можливо, вирушити в найближчий КАВС (при необхідності включившись в саморятівник), звідки повідомити гірничому диспетчеру про пожежу (причину пожежі, горизонт, № орта), своє прізвище, горизонт і номер КАВС. Камери аварійного повітропостачання є тупикові вироби 2,5 × 3 м, довжиною 5м і забезпечується повітрям від повітряного става шахти.

2.8 Розрахунок собівартості проведення 1 п.м. виробки

Явочний склад робітників дільниці:

- число прохідників у ланці приймається згідно ЕНіР в залежності від площі поперечного перерізу виробок в просвіті $S_{\text{в}}$, а саме 5 чол. при $S_{\text{в}}$ до 10 м² та 6 чол. при $S_{\text{в}}$ більше 10 м²;
- число електрослюсарів приймаємо згідно ЕНіР в залежності від кількості ГШО рівним 3 людини в ремонтну зміну і 1 чол. у видобувну зміну.

Явочна чисельність прохідницької бригади протягом доби:

$$Ч_{\text{яв}} = q \cdot L = 3,43 \cdot 9 = 8,6 \text{ чол.} \quad (2.21)$$

де q – питома трудомісткість, чол/м;

L – добове посування вибою, м.

приймаємо 9чол.

Обліковий склад робітників:

$$\mathcal{C}_{сл.} = \mathcal{C}_{яв.} \cdot K_{сс} = 9 \cdot 1,94 = 18 \text{ чол.} \quad (2.22)$$

де $K_{сс}$ - середньорічний коефіцієнт облікового складу. Цей коефіцієнт є розрахунковим показником і визначається на підставі прийнятого режиму роботи ділянки і тієї чи іншої категорії працівників:

$$K_{сс} = \frac{T_k - T_{пр} - T_{вых}}{T_k - T_{пр} - T'_{вых} - T_{отп}} = \frac{365 - 11}{365 - 11 - 104 - 60} = 1,94 \quad (2.23)$$

де T_k - річний календарний фонд часу, днів;

$T_{пр}$ - кількість святкових днів на рік (офіційно неробочих);

$T_{вых}$ - кількість вихідних у підприємства (ділянки). При п'ятиденному робочому тижні $T_{вых} = 104$, а при шестиденному - $T_{вых} = 52$ дні;

$T'_{вых}$ - кількість вихідних в році в трудящих, днів;

$T_{отп}$ - тривалість відпустки у працівників, днів.

Місячний фонд прямої заробітної плати робітників-погодинників:

$$\Phi_{зп}^{повр} = \sum \mathcal{C}_{яв.} \cdot t_{см} \cdot n_p, \text{ грн} \quad (2.24)$$

$$\Phi_{зп 5 \text{ разр}}^{повр} = 3 \cdot 647,5 \cdot 21 = 40792,5 \text{ грн.}$$

$$\Phi_{зп 4 \text{ разр}}^{повр} = 3 \cdot 532,4 \cdot 21 = 33541,2 \text{ грн.}$$

$$\Phi_{зп 3 \text{ разр}}^{повр} = 3 \cdot 510,7 \cdot 21 = 32174,1 \text{ грн.}$$

де $\mathcal{C}_{яв.}$ – явочна чисельність робітників-погодинників і-го розряду;

$t_{см}$ – тарифна ставка робітників-погодинників і-го розряду;

n_p – кількість робочих днів ділянки в місяць.

Доплата бригадирам за керівництво бригадою становлять 10 – 15% від місячної тарифної ставки, ланковим – 50% від доплат бригадирам. Доплати за роботу в нічний час здійснюються за встановленою на даній шахті нормі доплат до годинної тарифної ставки пропорційно відпрацьованому часу з 22 до 6 год ранку:

$$\Phi_{зп}^{нв} = \frac{1}{3} \cdot \frac{\mathcal{C}_{яв.} \cdot t_{см} \cdot n_p \cdot H_{нв}}{100}, \text{ грн} \quad (2.25)$$

де $H_{нв}$ - доплата за роботу в нічний час, %;

$\mathcal{C}_{яв.}$ - явочна чисельність робітників і-ої категорії через добу, чол;

$t_{\text{сн}}$ - змінна тарифна ставка робітників, грн.

$$\Phi_{\text{зп 5 разр}}^{\text{нв}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{3 \cdot 647,5 \cdot 21 \cdot 15}{100} = 4120,4 \text{ грн}$$

$$\Phi_{\text{зп 4 разр}}^{\text{нв}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{3 \cdot 532,4 \cdot 21 \cdot 15}{100} = 3753,5 \text{ грн}$$

$$\Phi_{\text{зп 3 разр}}^{\text{нв}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{3 \cdot 510,7 \cdot 21 \cdot 15}{100} = 3230,6 \text{ грн}$$

Ходові оплачуються по годинних тарифних ставках пропорційно часу, що витрачається робітниками на шлях до місця роботи і назад. Розміри премії формуються за даними шахти.

Розрахунок потреби і вартості допоміжних матеріалів ведеться по лісовим, вибуховим, мастильному та інших матеріалів. Потреба в кріпильних матеріалах визначається за прийнятим паспорту кріплення з урахуванням їх зносу і втрат. Складається зведена таблиця витрат на матеріали.

Таблиця 2.12 - Таблиця витрат за матеріалами

Вид матеріалу	Од. виміру	Витрата на 1 п. м., од	Вартість од., грн.	Сума, грн
Україніт	кг	35,6	50	1780
Детонатори СНІ	од	12	25	300
Детонуючий шнур ДШЕ	м ³ /п. м.	8	7	56
Мастильні матеріали	л/п.м.	7	8,4	688
Гірничоріжущий інвентар	од/п.м.	2	2,4	680
Спецодяг	грн/п. м.	20,2		2424
Разом				1824
Інші матеріали разового користування	1,5%	від вартості основних видів матеріалів		723,6
Інші матеріали тривалого користування	5,0%			241,2
Невраховані матеріали	2,5%			120,6
Всього витрат				3254,0

Таблиця 2.13 - Витрата і вартість електроенергії

Найменування споживачів	Встановлена потужність електрообладнання,	Кількість споживачів од.	Загальна встановлена потужність, кВт	Коефіцієнт навантаження	Необхідна потужність, кВт	Число годин роботи за добу
DD321	58	1	58	0,8	50	15
УКВШ 15/7	50	1	50		40	
ТСШВП	10	1	10		8	
ВМВО-8-55	25	1	25		20	24

Продовження таблиці 2.13

Витрата ел.енергії, кВт·год		ККД мережі	Всього з урахуванням втрат мережі, кВт·час	Тариф оплати за 1 кВт·час, грн	Вартість ел.енергії за місяць, грн
за добу	за місяць				
750	15750	0,88	13860	0,56	7761,6
32	896		788		441
120	3360		2956		1655
480	13440		11827,2		6623,1
Разом					16480,7
Доп.	12% від врахованих витрат				1977,6
Всього					18458,3

Таблиця 2.14 – Амортизаційні відрахування на нову застосовується в проекті техніку

Устаткування	Балансова вартість тис. грн	Аморт.ізація відрахування %	Річна сума амортизаційних відрахувань тис. грн
Sandvik DD321	3600	15	549
ГС 105 Л	4200	15	630
Sandvik LH409E	8540	15	1281
ВМВО-8-55	2100	15	315
Normet	200	15	30
Станок для заточки коронок	60	15	9
Разом амортизаційних відрахувань 3738 тис. грн			

Сума амортизаційних відрахувань на 1п.м. виробки складає 1,984 тис.грн.

Таблиця 2.15 – Калькуляція собівартості проведення 1 п. м.

№ п/п	Елементи собівартості	Витрата на 1 п.м. грн.
1	Основна зарплата	2105,57
2	Додаткова зарплата	1894,25
	Разом зарплата:	3999,82
3	Нарахування на заробітну плату 45% від основної та додаткової зарплати	1799,91
4	Матеріали	3254,0
5	Електроенергія	604,0
6	Амортизація	1984
7	Разом собівартість	10591,73

2.9 Висновки

В роботі були виконані розрахунки і обґрунтування параметрів буропідричних робіт при проведенні відкочувального орта гор. 1040м в умовах шахти «Прохідницька» ПрАТ «Запорізький ЗРК».

Обґрунтована технологічна схема, яка включає в себе бурову установку Sandvik DD321 для буріння шпурів у вибої, навантажно-доставочну машину Sandvik LH409E для відкати підірваної гірничої маси від вибою до рудоперепуску. Проведені розрахунки витрати вибухових матеріалів, вентиляції при проведенні виробки, наведені заходи з техніки безпеки, протипожежної безпеки та виробничої санітарії.

Економічні розрахунки показали, що собівартість проведення 1п.м виробки становить 10500 грн/м.

Висновки

Кваліфікаційна робота присвячена питанням інтенсифікації виробництва за рахунок застосування обладнання нового технічного рівня.

У першому розділі викладено місце розташування підприємства, описана його географія та адміністративне підпорядкування, гірничо-геологічна характеристика, що включає опис будови масиву і його тектоніку, розкриття шахтного поля, його підготовку і систему розробки, приведено обладнання, що застосовується на підприємстві. Зроблено аналіз виробничої ситуації на підприємстві.

Другий розділ присвячений питанням пріоритетного напрямку вирішення технологічного завдання, в цій частині описується сама задача і можливі способи її вирішення. Проведено обґрунтування технологічних і технічних рішень. Представлена технічна характеристика застосовуваного в проекті обладнання, а також технологія його використання. У табличній формі наведено гірничотехнічні показники дільниці. Робота на дільниці організовується в три зміни тривалістю по 7 годин кожна. У пункті «Технологічна схема транспорту» наведено маршрути руху самоходної бурової установки та навантажно-транспортної машини від вибою до рудоперепуска. У розділі «Вентиляція шахти» наведені розрахунки кількості необхідного повітря для провітрювання тупикового вибою. В розділі «Охорона праці» виконаний аналіз шкідливих і небезпечних факторів, інженерно-технічні заходи і протипожежна безпека на шахті.

Перелік посилань

1. Внедрение смесительно-зарядной и доставочной техники для эмульсионного взрывчатого вещества «украинит» на горнодобывающих предприятиях Украины / Зубко С.А., Русских В.В., Яворский А.В., Яворская Е.А. // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. — Днепропетровск: ИГТМ НАНУ, 2013. — Вип. 111. — С. 37-48.
2. Исследование геомеханических процессов при отработке междукамерных целиков высотой в два этажа / В. Русских, С. Зубко, И. Карана, А. Яворский // Розробка родовищ. - 2013. - № 2013. - С. 247-254.
3. С.Г.Борисенко. Технология подземной разработки рудных месторождений. – К., Вища школа. Головне видавництво, 1987. – 262с.
4. Мартынов В.К. Проектирование и расчет систем разработки рудных месторождений. – К. –Д.: Вища школа. Головне видавництво, 1987. – 215 с
5. Гірниче обладнання для підземної розробки рудних родовищ: Хоменко О.Е., Кононенко М.М., Мальцев Д.В., Днепропетровск, НГУ 2010. – 310с .
6. Технично-економічне обґрунтування застосування нових технологій з використанням самохідного імпортного обладнання на ЗЖРК. К.: Укр НИИ проект, 1994.
7. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом. – М.: Недра, 1977. – 223 с.
8. Единые правила безопасности при взрывных работах. – Киев, НИГРИ, 1992.
9. Матеріали методичного забезпечення «Проектування рудних шахт» Хоменко О.Е., Кононенко М.Н., Мальцев Д.В. - Д.: Национальный горный университет, 2012 – 56с.
10. Кваліфікаційні роботи випускників. «Загальні вимоги до дипломних проектів і дипломних робіт», О.В. Салов, О.М. Кузьменко, В.І. Прокопенко, НГУ 2004 – 52с.

11. Методические указания к практическим занятиям по предмету «Процессы при подземной разработке рудных месторождений». - Хоменко О.Е., Кононенко М.Н., Мальцев Д.В. - Д.: Национальный горный университет, 2011.

12. Методические указания к выполнению курсового проекта по предмету «Технологии подземной разработки рудных месторождений». - Хоменко О.Е., Кононенко М.Н. - Д.: Национальный горный университет, 2012.

14. Програма та методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальності 184 Гірництво (освітньо-професійна програма «Гірництво», блок 1 «Підземна розробка родовищ» та блок 2 «Інжиніринг гірництва»), Фомичов В.В., Почепов В.М., Мамайкін О.Р., Лапко В.В. 2019 – 24с.

15. Методические указания к расчету параметров буровзрывных работ. / Сост. Ю.П. Капленко, В.А. Корж. – Кривой Рог: КГРИ, - 1989. – 20 с.

16. Тимчасова інструкція з визначення параметрів очисної виїмки при системах з твердіючою закладкою на Запорізькому ЗРК і Кривбасі. – ДНДГРІ, 2002р.