

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

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

студента Джежели Дениса Валерійовича

(ПІБ)

академічної групи 184м-19-1 ФБ

(шифр)

спеціальності 184 «Гірництво»


(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Гірництво / Шахтне і підземне будівництво

(офіційна назва)

на тему «Спорудження комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 9-ої південної лави пл. d<sub>4</sub> ПРАТ ШУ «Покровське»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Янко В.В.	90	відмінно	
розділів:				
1	<i>Янко В.В.</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>Янко В.В.</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Янко В.В.</i>	<i>90</i>	<i>відмінно</i>	<i>[Signature]</i>
4				
5				
Рецензент				
Нормоконтролер				

Дніпро  
2020

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри  
будівництва, геотехніки і геомеханіки

\_\_\_\_\_ Гапєєв С.М.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

«01» вересня 2020 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеню магістра**

студенту(ці) Джежелі Д.В. академічної групи 184м-19-1  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 184 «Гірництво»

за освітньо-професійною програмою Гірництво / Шахтне і підземне будівництво  
(офіційна назва)

на тему «Спорудження комплексу виробок підготовки виймальної дільниці 9-ої південної лави пл. d4 ПРАТ ШУ «Покровське»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_. \_\_.2020 р. № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін виконання
Основні положення	Відомості про базове підприємство; основні технологічні характеристики об'єкту; гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови.	01.09.2020 30.09.2020
Технологія і організація робіт	Основні характеристики об'єкта для визначення обсягів робіт; підготовчі роботи; загальні питання організації робіт; основні прохідницькі операції	1.10.2020 15.10.2020
Спецрозділ	Моделювання кількості анкерів у виробці	16.10.2020 1.11.2020
Охорона праці та промислова безпека	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори; загальні заходи безпеки при веденні робіт; Інженерно-технічні заходи з охорони праці	2.11.2020 25.11.2020
Економічна частина	Кошторисна документація; ТЕП	26.11.2020 18.12.2020

Завдання видано

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)

В.В. Луко  
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 01.09.2020 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 18.12.2020 р.

Прийнято до виконання

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

Д.В. Джежела  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 78 с., 4 табл., 11 рис., 1 додатка, 27 джерел.

ГОРИЗОНТАЛЬНА ВИРОБКА, СПОЛУЧЕННЯ, АНКЕР, МЕТОД КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ, МОДЕЛЮВАННЯ.

Об'єкт дослідження – стійкість горизонтальної гірничої виробки, та сполучення.

Мета роботи – оцінка зони пружних деформацій та визначення різних параметрів анкерування при спорудженні виробки для розробки відповідних технологічних рішень.

Результати та їх новизна. Дана характеристика базового підприємства, а також його гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови. Розроблено комплекс організаційних і технічних рішень з проведення горизонтальної гірничої виробки. Виконане моделювання анкерування гірничої виробки. Встановлено небезпечні зони для яких мають бути розроблені відповідні технічні рішення, що мають забезпечити безпеку ведення робіт. Розглянуті загальні питання охорони праці та питання промислової безпеки. Виконані економічні розрахунки вартості робіт з проведення гірничої виробки.

Взаємозв'язок з іншими роботами – продовження інноваційної діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка» в області геотехніки і геомеханіки.

Сфера застосування – технології спорудження та підтримання гірничих виробок.

Практичне значення роботи – результати моделювання можуть бути використані при спорудженні гірничих виробок для забезпечення безпечного ведення гірничих робіт, що будуть знаходитись в аналогічних умовах і мати схожу конфігурацію.

## ABSTRACT

Qualification work: 78 pages, 4 tables, 11 figures, 1 supplements, 27 sources.

HORIZONTAL PRODUCTION, CONNECTIONS, ANCHORS, FINITE ELEMENT METHOD, SIMULATION.

The object of research is the stability of horizontal mining and connections.

The purpose of the work is to assess the zone of elastic deformations and to determine various anchoring parameters during the construction of the workings for the development of appropriate technological solutions.

Results and their novelty. The characteristic of the basic enterprise, and also its mining-geological and mining technical conditions is given. A set of organizational and technical solutions for horizontal mining has been developed. The modeling of mining anchoring is performed. Danger zones have been identified for which appropriate technical solutions must be developed to ensure the safety of work. The general questions of labor protection and questions of industrial safety are considered. Economic calculations of the cost of mining operations have been performed.

Relationship with other works - continuation of innovative activity of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics of NTU "Dnieper Polytechnic" in the field of geotechnics and geomechanics.

Scope - technologies of construction and maintenance of mine workings.

Practical significance of the work - the simulation results can be used in the construction of mine workings to ensure the safe conduct of mining operations, which will be in similar conditions and have a similar configuration.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 Основні положення при проектуванні об'єкта.....	8
1.1 Відомості про базове підприємство .....	8
1.2 Основні технологічні характеристики об'єкту .....	11
1.3 Гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови.....	13
1.4 Загальношахтні процеси .....	16
Висновки за розділом 1 .....	19
2 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ.....	20
2.1 Загальні положення .....	20
2.2 Основні характеристики об'єкта для визначення обсягів робіт .....	20
2.3 Підготовчі роботи.....	21
2.4 Загальні питання організації робіт .....	21
2.5 Основні прохідницькі операції .....	22
3 МОДЕЛЮВАННЯ АНКЕРУВАННЯ ГІРНИЧОЇ ВИРОБКИ .....	31
3.1 Загальні положення .....	31
3.2 Вихідні дані .....	32
3.2 Методика моделювання та регламент робіт .....	33
3.4 Аналіз результатів розрахунків моделі сполучення .....	39
3.5 Висновки за результатами моделювання .....	40
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА .....	42
4.1 Небезпечні і шкідливі виробничі фактори .....	42
4.2 Загальні заходи безпеки при веденні робіт .....	45
4.3 Інженерно-технічні заходи з охорони праці .....	49
4.4 Пожежна профілактика .....	50
4.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях .....	53
Висновки за розділом 4.....	56
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	57
5.1. Визначення основних кошторисних параметрів будівництва .....	57
5.2 Визначення тривалості проходки виробок.....	58
5.3 Розрахунок можливого економічного ефекту.....	60
5.4 Техніко-економічні параметри будівництва .....	61
ВИСНОВКИ .....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	63
ДОДАТОК А. КОШТОРИСИ.....	66

## ВСТУП

На сьогоднішній день основне джерело енергетики України є вугілля і доки національний паливо-енергетичний комплекс не перейшов на альтернативні джерела енергії проблеми ефективного видобутку вугілля будуть досить актуальними.

Одним з ефективних підприємств з видобутку вугілля регіону є ПрАТ «Шахтоуправління «Покровське». При цьому як і для будь-якої шахти критичними є питання забезпечення необхідного рівня вуглевидобутку.

Слід зазначити, що підготовка нових виїмкових ділянок вимагає розширення меж шахтного поля, оскільки будівництво нових шахт зараз майже неможливо. Це обумовлює необхідність оптимізації і перебудови всієї системи логістики, вентиляції і концентрації ресурсів.

В свою чергу для забезпечення ефективності ведення робіт і збереження рентабельності підприємства вкрай необхідно знаходити будь-які рішення для більш ефективного та раціонального видобутку вугілля.

Основною умовою забезпечення стійкості гірничих виробок є швидке введення кріплення в роботу і забезпечення хороших умов на контакті «кріплення-порода». Аналіз відомих у вітчизняній і зарубіжній практиці технологічних розробок в сфері кріплення і підтримки виробок показує, що одним з перспективних напрямків вирішення питання забезпечення стійкості капітальних і підготовчих гірничих виробок є застосування анкерних систем, що дозволяють досягти високих темпів проведення виробок, зниження травматизму, забезпечити високі техніко-економічні показники експлуатації виробок.

В даній кваліфікаційній роботі розглядається частина реально існуючої задачі з освоєння вугільних запасів які раніше вважалися недоступними – цилікова ділянка родовища над магістральними капітальними виробками які містять стаціонарні магістральні контейнери і їх збереження в

експлуатаційному стані є пріоритетним питанням, однак конкретно це питання виходить за межі даної роботи.

Мета роботи – оцінка зони пружних деформацій та визначення різних параметрів анкерування при спорудженні виробки для розробки відповідних технологічних рішень.

Об'єкт дослідження – стійкість горизонтальної гірничої виробки, та сполучення.

Актуальність теми полягає в ефективній підтримці виробок у складних гірничо-геологічних умовах, саме від цього залежить безпека працівників та економічна доцільність.

## **1 Основні положення при проектуванні об'єкта**

### **1.1 Відомості про базове підприємство**

Згідно завдання до кваліфікаційної роботи в якості базового підприємства було обрано ПрАТ «Шахтоуправління «Покровське».

Згідно загальнодоступним даним, шахта здана в експлуатацію у 1990 р. Проектна потужність 2,1 млн т/рік. У 2003 р видобуто 4,9 млн т. вугілля. Перший пусковий комплекс – 4 лави, другий – 6 лав. Строк служби копальні – 65 років, а з урахуванням розвитку і затухання – 70 років. Шахтне поле розкрито двома вертикальними стволами та двома горизонтальними квершлагами на горизонтах 593 і 708 м, розділене на 9 блоків. Відпрацьовується один пласт d<sub>4</sub> потужністю до 2,15 м. У очисних вибоях працюють механізовані комплекси. Проведення гірничих виробок здійснюється комбайнами. Шахта небезпечна за викидами породи і газу.

Будівництво ПрАТ «ШУ«Покровське»здійснювалося з 1974 року відповідно до технічного проекту будівництва, розробленого інститутом «Донгіпрошахт» в 1972 році і затвердженим постановою колегії Міністерства вугільної промисловості СРСР від 31.08.72 №58/50. У зв'язку з уточненням в ході будівництва гірничо-геологічних умов відпрацювання запасів, введенням в дію за період 1974-1985 роки ряду нових правил безпеки і директивних документів з проектування та будівництва вугільних шахт, інститутом був скоректований технічний проект будівництва шахти і затверджений постановою Мінвуглепрому СРСР від 30.01.87 №12-50/71 за погодженням з Держбудом і Держпланом СРСР.

ПрАТ «Шахтоуправління «Покровське» в адміністративному відношенні розташоване в Червоноармійському районі, на землях Шевченківського, Удачнінського, Сергіївської, Першотравневого, Піщаного сільських Рад і міста Покровська Донецької області України.



У топографічному відношенні район розташування шахти є степовий простір, розчленоване мережею балок, які належать до басейнів річок Солона, Казенний Торець, Бик.

Найближчими населеними пунктами є:

- Міста - Дмитров, Селидове, Родинське;
- Селища - Дмитрові, Удачне, Шевченко, Сергіївка;
- Села - Кирилівна, Новосергіївка. Новотроїцьке, Зверєво.

Транспортна мережа району шахти представлена залізничної двухпутної електрифікованої магістраллю Покровськ - Чаплине Донецької залізниці «Укрзалізниці», яка проходить в 2,5 км на південь від основної проммайданчик. Мережа промислових залізничних шляхів представлена шляхами ТОВ «Дімітровпогрузтранс».

На північ від в 7,0 км від основного проммайданчика шахти проходить автомагістраль Донецьк-Покровськ-Дніпро. Автодороги місцевого значення з'єднують основну промплощадку з майданчиками шахти і найближчими населеними пунктами.

Основний проммайданчик шахти з'єднаний за допомогою під'їзної залізничної колії із залізничною станцією Удачна «Укрзалізниці», що має вихід на ділянку залізничної електрифікованої магістралі Покровськ - Чаплине Донецької залізниці «Укрзалізниці». Шахтна залізнична станція і під'їзна залізнична колія до основного проммайданчика шахти знаходиться на балансі та обслуговуванні ТОВ «Дімітровпогрузтранс».

Красноармійський район характеризується розвиненою мережею залізничних, автомобільних доріг та інженерних комунікацій, обумовлених проходженням залізничних ліній Дубово - Рутченко, Синельниковому - Ясинувата, автомагістралями Дніпро-Покровськ-Донецьк, Покровськ - Артемівськ.

Район розташування ПрАТ «Шахтоуправління «Покровське» відноситься до території Покровського - Західного вугленосного району.

В орфографічному відношенні район розташування шахти є слабо горбисту рівнину, порізану балками і річками.

Район розташування шахти займає вигідне географо-економічне становище, перебуваючи в 12 км від районного центру міста Покровськ. Місто Покровськ з'єднане з обласними містами Донецьк і Дніпро.

Наявність відвалів гірських порід, кар'єрів, ставків-відстійників шахти вод, густий мережі автомобільних і залізниць, ЛЕП та інших інженерних комунікацій надає території вигляд техногенного ландшафту.

Поверхня району розташування майданчиків є рівнинна місцевість, яка має загальний невеликий ухил в південно-західному напрямку в бік річки Солоної.

Річна проектна потужність шахти відповідно затвердженому технічному проекту становила 2,1 млн т по товарному (рядовому) вугіллю. При цьому в одночасній роботі передбачалося мати три лави — дві у блоці № 6 і одну у блоці № 2. Проектна потужність шахти 2,1 млн т вугілля у рік була прийнята й у Постанові ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР № 191 від 30 березня 1980 року. При коригуванні технічного проекту виконані розрахунки і детально пророблений календарний план розробки пласта d<sub>4</sub> підтвердили реальну можливість забезпечити стійкий рівень видобутку 7000 т за добу і вище. Крім того, згідно з затвердженим технічним проектом основні технологічні ланки шахти (транспорт, підйом, вентиляція, поверхневий комплекс) розраховані на видобуток 2.1 млн т вугілля у рік. Технологічна схема гірничої частини шахти в цілому (кількість і розташування виробок, що підготовлюють та розкривають, приствольні двори) також приймалася з розрахунку забезпечення прийнятої потужності. У зв'язку з уточненням у ході будівництва гірничо-геологічних умов відпрацьовування запасів, запровадженням у дію за період 1974–1985 років ряду нових правил безпеки й директивних документів з проектування й будівництва вугільних шахт, інститутом був скоригований технічний проект будівництва шахти й

затверджений постановою Мінвуглепрому СРСР від 30.01.87 № 12-50/71 за узгодженням з Держбудівництвом і Держпланом СРСР.

Скоригованим технічним проектом будівництва шахти (1986 рік) введення шахти в експлуатацію загальною потужністю 2100 тис. тонн вугілля на рік передбачалось двома пусковими комплексами: перший – потужністю 1500 тис. тонн із одночасною роботою чотирьох лав у блоках № 6-4 в 1990 році; другий – потужністю 600 тис. тонн у складі додатково двох лав у блоках № 2-3 передбачалось увести в 1994 році.

Перший пусковий комплекс уведений в експлуатацію в строки, передбачені проектом у грудні 1990 року виробничою потужністю 1,5 млн т у рік.

Заповнення лінії очисних вибоїв, що вибуває, у блоках зі зменшеною потужністю пласту (з 1,4–1,8 м до 1,1–1,4 м у блоках № 4-5) не забезпечувало підтримування потужності шахти на досягнутому рівні. Для забезпечення підтримування й приросту виробничої потужності шахти вирішено передати запаси блоків № 2 й № 3 на відтворення лінії очисних вибоїв, що вибуває, а як другий пусковий комплекс будівництва шахти здійснити розкриття й підготовку запасів блоків № 8 та № 10.

## **1.2 Основні технологічні характеристики об'єкту**

Розміри шахтного поля за простяганням – 16 км, за падінням – 6 км.

Шахтне поле розбито на блоки.

Розміри блоків складають приблизно 3,5 x 5,0 км (рис. 1.1).

Межами шахтного поля є: за підняттям – Криворізьсько-Павлівський скид; за падінням – Котлінський насув; за простяганням – скид №6 і умовна лінія, що продовжує його до Криворізьсько-Павлівського скиду; на півдні – умовна лінія, що проходить через сверловину №2184 і лінія виклинювання пласту до Котлинського насуву.

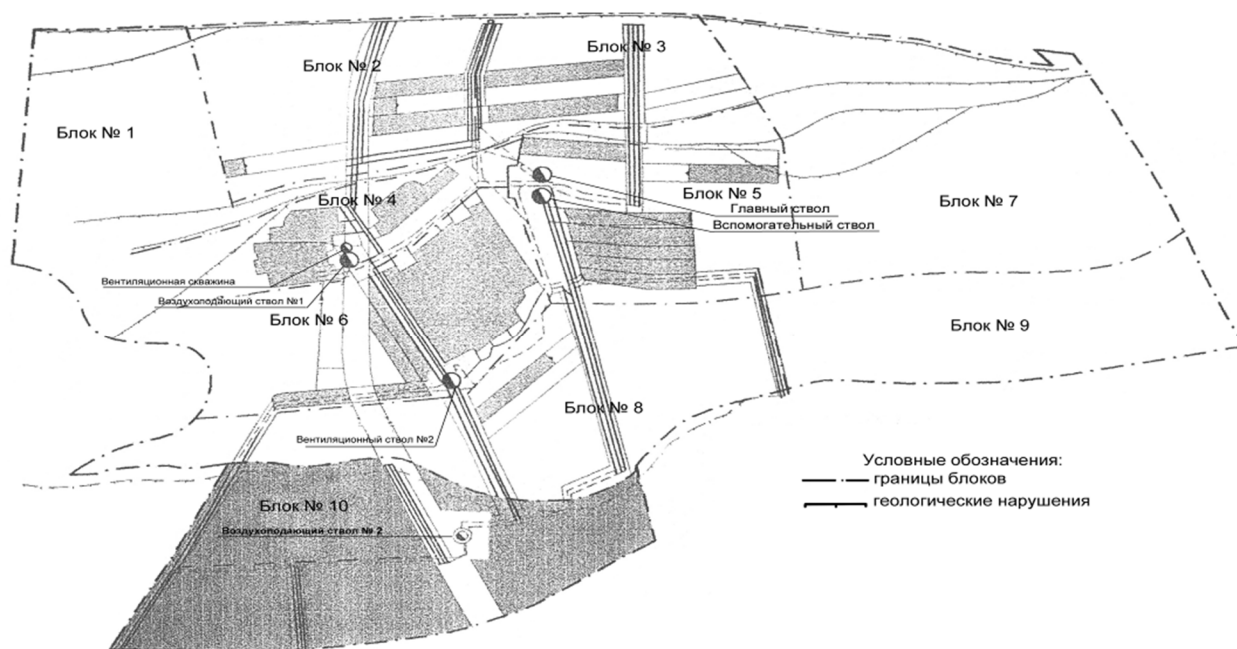


Рис. 1.1. Розбиття шахтного поля «Шахтоуправління «Покровське» на блоки

Шахтне поле розкрите центрально-здвоєними головним і допоміжним стволами на головній проммайданчику, повітряподавальним і вентиляційними стволами, а також скопово-вентиляційним та повітряподавальним стволами на проммайданчику №2.

Система розробки – довгими стовпами по простяганню і повстанню, схема провітрювання комбінована.

Пласт небезпечний за раптовими викидами вугілля, породи і газу та за вибухом вугільного пилу.

Гірничопрохідницький технопарк включає комбайни КСП-42, КСП-43, JOY (США), комбайни серії MB та конвеєри SZK і PZF (Чехія), високонапірна насосна станція Камато і машини з підривання порід підшови типу EL-160S (Німеччина). Для буріння і установки анкерів застосовуються німецькі агрегати типу BAS, RAMBOR.

Також використовуються монорейкові дорогах типу ДМКЛ і підвісні дизельні локомотиви DLZ-110F, P70.

Підготовка та відпрацювання виїмкових полів проводиться з повним комплексом заходів провітрювання, дегазації і утилізації шахтного газу метану.

Для транспортування гірської маси по магістральних виробках застосовуються стрічкові конвеєри 1Л-120, 2ЛТ-100У, по дільничним очисним – 2ЛТ-100У, по підготовчим – 1Л-100У-01, ЛТП-800.

Гірська маса видається на поверхню скіповим підйомом, далі – по похилих галереях на збагачувальну фабрику для переробки в концентрат з подальшим відвантаженням в залізничні вагони.

### 1.3 Гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови

Поле шахти складено породами свити пластів  $C_1^4$  і  $C_2^0$ , покритими утвореннями третинного і четвертинного віків. Четвертинні відкладення поширені суцільним покривом і представлені суглинками і глинами з вапняними та сланцями. Потужність четвертинних відкладень змінюється в межах від 0 до 59 м, переважно 20 – 30 м. Четвертинні відкладення перекриті ґрунтовим пластом 0,30 – 0,70 м.

Відкладення неогенового віку представлені тонкозернистими пісками від 0 до 38 м, переважно потужністю 15 – 25 м. У нижній частині піски обводнені і здатні до опливання. Вище пісків залягають сарматські суглинки і глини, що іноді переходять у супіски. Потужність сарматських відкладень 4 – 11 м.

Відкладення нижнього карбону свити  $C_1^4$  представлені від вапняку  $D_4$  (Петропавлівського) до вапняку  $E_1$  і складені пластами пісковиків, піщаними і глинистими сланцями, що уміщають вугільні пласти; переважають піщані сланці та пісковики. Вапнякових пластів у ґрунті міститься до 21, вугільних прошарків – до 27. За загальним літологічним характером вся товща досить однотипна. Лише в інтервалі вапняків майже немає вугільних пластів, а в

нижній частині відсутні потужні пісковики. Горизонтами, що маркують свити, служать вапняки  $D_1$ ,  $D_1^{2H}$ ,  $D_1^{2B}$ ,  $D_1^{5B}$ ,  $D_2$  та  $D_3$ .

Свита  $C_3$  розкрита не цілком і від вапняку  $E_1$  до  $E_2$  представлена піщаними сланцями, рідше глинистими пісковиками, вапняками і вугіллям.

У цій товщі вугільні пропластування малопотужні і невитримані як за потужністю, так і за поширенням. Переважають піщані породи – піщані сланці і пісковики.

У тектонічному відношенні поле шахти розташоване в центральній частині геологічно-промислового району між Котлинським насувом на сході і Криворізько-Павловським скидом на заході. Площа ділянки являє собою дуже пологої антиклінальну складку, витягнуту вздовж Криворізько-Павловського скиду майже в меридіанному напрямку. Внаслідок підняття і занурення складки антикліналей розпадаються на більш дрібні куполоподібні структури.

Зони дрібнення чи насувів скидів часто складаються із серії дрібних зсувів, площини скидів яких мають різне падіння під різними кутами. Дрібні тектонічні порушення послаблюють стійкість покрівлі і підшви, сприяють засміченню вугілля побічними породами.

Промислова вугленосність на полі шахти пов'язана з відкладеннями свит  $C_1^4$  та  $C_1^5$  нижнього карбону. З 27 вугільних пропластувань, що знаходяться в цьому полі, тільки один пласт  $d_4$  має витриману робочу потужність. На окремих незначних ділянках робочої потужності досягає пласт  $d_6^1$  (невитриманий). Потужність інших пластів не перевищує 0,40 м.

Пласт  $d_4$  характеризується простою і складною будовою. Загальна потужність пласту коливається від 0,75 до 1,90 м, рідко до 2,00 м. Зменшення потужності пласту відбувається в північному напрямку поступово, у південному – різко. Характерна потужність пласту для північної половини поля – 0,90 м, для південної – 1,50 м. Проста будова пласта відзначається в північно-східній частині шахтного поля. Потужність вугільної пачки тут змінюються від 0,75 до 1,60 м.

У західній і південній частинах поля пласт складається з двох пачок. Потужність верхньої пачки змінюється від 1,00 м до 1,40 м, нижньої – від 0,05 до 0,55 м. На окремих ділянках кількість глинистих пропластунів настільки велика, що нижня пачка через високу зольність втрачає промислове значення. Місцями потужність окремих прошарків сланцю зростає від 0,03 до 0,04 м, розщеплюючи пласт на дві, рідше на три і чотири вугільні пачки: верхню потужністю 0,55 – 1,65 м, середню – 0,10 – 0,20 м і нижню – 0,10 – 0,35 м. У західній частині поля також спостерігаються різкі коливання не тільки потужності, але й будови пласту на досить коротких відстанях (300 – 500 м). Потужність пласту змінюється від 0,80 – 0,90 м до 1,90 – 2,00 м, будова – від простого до складного: двох-, трьох- і чотирьох-пачкового.

Пласт  $d_1^6$  залягає на 220 – 230 м вище пласта  $d_4$ . Робочої потужності пласт досягає на невеликих відособлених площах і промислового значення не має.

Вугілля пласту  $d_4$  є коксівним, марки ГЖ і частково ОС. На всій площі поля вугілля містить мало сірки, в середньому 0,8%. Зольність пласту коливається і поступово збільшується від центру до периферії.

Збагачуваність вугілля на площі шахтного поля неоднакова. У західній та південно-західній частинах, де пласт складається з різних за якістю пачок, зольність вугілля коливається від 16 до 29%.

За даними досліджень, вугілля має важку і дуже важку збагачуваність. У центральній частині поля, де вугілля пласту однорідне, а його зольність не перевищує 8%, збагачуваність вугілля легка. Вугілля шахти є коштовною сировиною для коксування.

Підземні води на полі шахти відносяться до відкладень кам'яновугільного, четвертинного та неогенового віків. Води сильно мінералізовані (сухий залишок складає 4 – 5 г/л), тверді (загальна твердість складає 25 – 32 ммоль/дм<sup>3</sup>). За даними геологічного висновку очікуваний водоприток у шахту складе 400 м<sup>3</sup>/год. при повному розвитку гірничих робіт.

Гідрогеологічні уязика пласта  $d_4$  в цілому складні. При цьому найбільш тривалі водопитоки, як показали спостереження, будуть з пісковиків.

За хімічним складом підземні води відносяться до хлорид-сульфатно-кальцієвого типу з мінералізацією 1,9 – 3,3 г/л, лужні і слаболужні з рН-8, 3,5-7,7. Загальна твердість змінюється від 20 до 32,94 ммоль/дм<sup>3</sup>. Усі води спінуються і при кип'ятінні відкладають велику кількість осаду.

Шахта розробляє один вугільний пласт  $d_4$ .

Породами, що вміщують вугільний пласт, служать пісковики, алевроліти й аргіліти. За ступенем стійкості пісковики змінюються від стійких до малостійких, алевроліти – від малостійких до нестійких, аргіліти – нестійкі. При потужності до 0,5 м алевроліти й аргіліти характеризуються як досить нестійкі, схильні до утворення «хибної» покрівлі.

У зонах тектонічних порушень і підвищеної тріщинуватості можливі вивали порід покрівлі висотою до 4...6 м.

Абсолютна метановість шахти за обліком каптуємого метану становить 279,0 м<sup>3</sup>/хв., відносна – 32,0 м<sup>3</sup>/т. Вугільний пласт характеризується високою метаноносністю, що досягає на горизонті 708 м 30,3...30...30,6 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Вугільний пласт  $d_4$  нижче ізогіпси мінус 521,2 м є небезпечним за раптовими викидами вугілля й газу, вище відноситься до відносно небезпечних. Пласт  $d_4$  небезпечний за вибуховістю вугільного пилу, вугілля пласта не схильне до самозаймання.

За геологічною будовою, витриманістю потужності й морфологією вугільного пласта родовище віднесене до II групи складності.

## **1.4 Загальношахтні процеси**

### **1.4.1 Вентиляція**

Шахта по газу - метану віднесена до небезпечних за раптовими викидами. Спосіб провітрювання - всмоктуючий, схема провітрювання шахти - комбінована.



Шахта провітрюється установками головного провітрювання, обладнаними робочими і резервними вентиляторами: ВЦД-47УМ (головний ствол), ВЦД-31.5м (вентиляційний ствол), ВЦД-47,5У (СВС№2), ВЦД-31.5М2 (вентиляційна свердловина на ВПС №1).

На очисних ділянках застосовується прямоточна схема з підсвіженням вихідного струменя повітря і зворотноточна схема, з ізолюванням відведенням метану. При зворотноточній схемі провітрювання проводиться відсмоктування газу метану по одній гілці трубопроводу Ф 1000 мм (Ф 800мм) за допомогою вентиляторів ВМЦГ-7М.

Провітрювання тупиків підготовчих вибоїв здійснюється вентиляторами місцевого провітрювання типу ВМЕ-6У, ВМЕ2-8, ВМЕ2-10.

На виїмкових дільницях ведеться дегазація порід покрівлі за допомогою свердловин, пробурених з виїмкових виробок до верхніх шарів - супутників. Параметри свердловин визначаються згідно рекомендацій галузевих інститутів і коригуються в процесі експлуатації виїмкової дільниці. Свердловини залишаються підключеними до дегазаційному трубопроводу весь період роботи виїмкової дільниці для дегазації виробленого простору. Для охорони усть дегазаційних свердловин викладають під їх гирлами з двох сторін охоронні споруди на висоту потужності пласта що виймається (при зворотноточній схемі провітрювання).

Пробурені свердловини підключаються до дільничних трубопроводів, які з'єднані в свою чергу з магістральними трубопроводами, прокладеними по капітальних виробках, з яких далі йдуть на поверхню до вакуум - насосної. Поверхнева вакуум-насосна станція оснащена трьома вакуум-насосами ВВП-150.

Так само в якості дегазації використовуються дегазація виробленого простору «свічками», дегазація свердловинами, пробурених з поверхні.

В якості заходів по боротьбі з раптовими викидами вугілля відповідно до «Правила ведення гірничих робіт на пластах, схильних до газодинамічних явищ», СОУ 10.1.00174088.011 -2005, для своєчасного виявлення

небезпечних за раптовими викидами зон при веденні гірських робіт ведеться поточний прогноз по початковій швидкості газовиділення зі шпурів, прогноз по міцності, а в блоці № 8. №10 застосовується сейсмоакустичний прогноз.

### **1.4.2 Транспорт**

На шахті здійснено повну конвеєризацію по транспорту вугілля і породи від очисних і прохідницьких вибоїв до завантажувальних бункерів біля головного стовбура. Магістральні конвеєрні виробки обладнані стрічковими конвеєрами типу 1/1-4 20.

Решта конвеєрних виробок обладнані стрічковими конвеєрами типу 2Л100, 2ЛТ-1000, 1Л100, 1ЛТ100У.

Транспортування обладнання, матеріалів і людей по магістральним відкатувальним виробкам здійснюється за допомогою електровоза відкатки (електровози АМ-8Д. 7АРВ), підошвеними дизельовозами типу DLP-50, DLP-140, P70, в вагонетках ВГ-2,5 (матеріали та обладнання), на платформах ПТК-3,3 (матеріали та обладнання), в вагонетках ВЛ-18 (люди).

По підготовчих виробках (ходка ухилам, бремсбергами) і далі до очисних вибоїв по виїмкових виробках, до прохідницьких вибоїв транспортування проводиться за допомогою підвісних дизельних монорейкових доріг DLZ-110F.

### **1.4.3 Водовідлив**

Щоб уникнути затоплення гірничих виробок проводиться влаштування дільничних і блокових водозбірників, оснащених робочими і резервними насосами з електро - і пневмоприводами типу ЦНС-60/75, ЦНС-60/125, 6Ш8, NDP-40 (80) і ін. Водозбірники влаштовуються в місцях зниженого профілю виробок і максимального припливу води. Головний водовідлив розташований на горизонті 708 м, обладнаний насосами типу НСШ- 410/819. Проводиться облаштування головного водовідливу на гор. 815 м, який обладнаний насосними установками типу НСШ-410/910.

Видача води з гор.708 м проводиться за двома трубопроводами Ф 219 мм, прокладеним в свердловинах НН-5650, НН-5603.

### **Висновки за розділом 1**

За розділом 1 зроблено наступні висновки:

В розділі дана загальна характеристика базового підприємства, гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови, дані щодо розкриття, підготовки та системи розробки шахтного поля, тощо. Обрано об'єкт будівництва.

Аналіз гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов підготовки та відпрацювання запасів на «ШУ «Покровське» свідчить про наявність низки особливостей геологічної будови пласта  $d_4$ , які значно погіршують ведення гірничих робіт та підтримку виробок.

Одними з найбільш суттєвих особливостей для умов блоку №10 є велика кількість мілкоамплітудних геологічних порушень, які заздалегідь неможливо виявити і урахувати відповідними заходами, та наявність значного водопритоку, що негативно впливає не тільки на стан порід але й на експлуатаційний стан виробок.

В якості об'єкта будівництва була прийнята протяжна горизонтальна магістральна виробка, а саме штрек блоку № 10 «ШУ «Покровське» в місцях впливу підвищеного гірського тиску.

## 2 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ

### 2.1 Загальні положення

Згідно завдання вданому розділі необхідно було розробити технологічний регламент при виконанні робіт з проведення технічної гірничої виробки через яку в подальшому буде проходити фронт виїмкових робіт.

### 2.2 Основні характеристики об'єкта для визначення обсягів робіт

У табл. 2.1 наведені основні характеристики споруджуваних об'єктів.

Таблиця 2.1 – Основні характеристики споруджуваних виробок

№ з/п	Показник	Од. вим.	Сполучення	Технологічна виробка
1.	Довжина	м	50	1500
2.	Застосовувані засоби відкатки		ЛТП-1000 в УВГ-3,3	
3.	Площа перетину в проходці	м <sup>2</sup>	23,3	23,3
4.	Площа перетину в світлі	м <sup>2</sup>	20,3	20,3
5.	Тип кріплення		КШПУ-20,3 +анкерний ряд	КШПУ 20,3 +анкерний ряд(за винятком місця перетину лавою)
6.	Крок установки кріплення	м	0,5	0,65

№ з/п	Показник	Од. вим.	Сполучення	Технологічна виробка
7.	Тип рейок / ширина колії / тип шпал / відстань між шпалами (проходка)	мм	Р-34 / 900 / дерево / 700	Р-34 / 900 / дерево / 700
8.	Переріз водовідливної канавки	м <sup>2</sup>	0.06	
9.	Затягування покрівлі / бортів	-	Мет. Сітка+ затяжка	Мет. Сітка+ затяжка

### 2.3 Підготовчі роботи

Підготовчі роботи включають розтин сполучення, монтаж прохідницького обладнання, підведення систем пневмо-, водо- і електропостачання, укладання плит роз'їзду на сполученні з майбутніми виробками, облаштовуються місця для зберігання матеріалів та інструментів і т.д.

### 2.4 Загальні питання організації робіт

Проходка комбайновим способом передбачає виконання таких основних і допоміжних операцій:

- руйнування породи масиву комбайном з паралельної навантаженням його через перевантажувач в вагонетки заходками 1 м (ув'язана з кроком кріплення);
- кріплення гірничої виробки кріпленням КШПУ і затягуванням міжрамного простору;
- настилка рейкового шляху;

- навішування вентиляційного трубопроводу;
- розробка канавки і її кріплення; навішування трубопроводів.

Розрахунок виконується на підставі нормативного збірника ДБНД.1.1-2000 з чинними правками на момент виконання роботи з використанням ресурсних елементних кошторисних норм Е35 «Гірничопрохідницькі роботи». Оскільки трудомісткість робіт в ДБН представлена у вигляді комплексної норми, виділити роботи ремонтно-підготовчої зміни (доставка матеріалів, заміна різців комбайна і т.д.) не представляється можливим. В зв'язку з цим, при розрахунку параметрів графіка організації робіт в подальшому встановлення його параметрів виконано з урахуванням операцій ремонтно-підготовчої зміни, а кількість змін у добі згідно внутрішнього регламенту прийнято – 4;

Проведення виробок ведеться комплексною прохідницькою бригадою. Режим роботи – три зміни з проведення виробки і одна ремонтно-підготовча зміна. Тривалість зміни – 6 годин.

У ремонтно-підготовчу зміну проводиться ремонт машин і механізмів, ревізія і ремонт електроапаратури, нарощування пожежно-зрошувального та вентиляційного трубопроводів, настилка постійного рейкового шляху, доставка, навантаження-вивантаження кріпильних матеріалів і устаткування. В інші зміни ведуться роботи по проведенню і кріпленню виробок.

## **2.5 Основні прохідницькі операції**

1. Прийняття і здача зміни. Робота в зміні починається з огляду виробки і приведення її в безпечний стан. Перевіряється стан кріплення і відповідність його паспорту, обладнання та механізми, а також інше обладнання, що застосовується при проведенні виробки.

Машиніст комбайна заміряє концентрацію  $\text{CH}_4$  в забої, перевіряє стан і справність електричної і механічної частин комбайна, кріплення перевантажувача, ланцюгів управління, сигналізації та блокування, наявність

масла в редукторах, виконує змащування вузлів, при необхідності замінює зубки на виконавчому органі. Машиніст комбайна зобов'язаний прийняти комбайн у попередньої зміни, а змінюваний машиніст зобов'язаний повідомити про всі неполадки в роботі комбайна за минулу зміну.

Вибій виробки повинен передаватися в закріпленому стані, порода в забої і в зоні дії виконавчого органу повинна бути прибрана.

Прохідники перевіряють стан кріплення, стан вентиляційного трубопроводу, справність систем зрошення і пилоподавлення, виконують обтяжку хомутів на відстані 10 м від вибою.

Виявлені порушення, несправності і відступу від паспорта кріплення повинні бути усунені до початку робіт з проведення вироблення.

2. Руйнування масиву комбайном. При розробці масиву слід дотримуватися таку розстановку робочих: машиніст комбайну (1) знаходиться біля пульта управління комбайном; ланковий (2) знаходиться в кінці стрічкового перевантажувача, спостерігає за вантаженням гірничої маси в вагонетки, при необхідності кнопкою «Стоп» стрічкового перевантажувача відключає комбайн, контролює напрямок і репер; прохідник (3) знаходиться зліва в 1,5 м позаду пульта управління комбайном, спостерігає за роботою перевантажувача, розвішує і направляє кабель комбайна, оберігає його від пошкоджень. У разі необхідності розбиває негабаритні шматки породи, зачищає ґрунт виробки зліва від комбайна; прохідник (4) знаходиться праворуч за комбайном, спостерігає за роботою перевантажувача. Розбиває негабаритні шматки породи, зачищає ґрунт виробки праворуч від комбайна. Прохідники (5,6) готують кріпильні матеріали за зоною дії перевантажувача.

3. Навантаження гірничої маси в вагонетки. Роботи з обслуговування дороги проводяться не менш ніж двома робітниками: машиністом приводу дороги (робітником, що має право керування дорогою, призначеною наказом керівника); робочим-сигналістом, відповідальним за навантаження вагонеток (ланковим).

Під час навантаження гірничої маси в вагонетки робочий (2) знаходиться у кінця стрічкового перевантажувача, а машиніст приводу дороги (7) – біля пульта управління дорогою. Робочий (2) за допомогою звукової сигналізації дає команду машиністу приводу на подачу порожньої партії вагонеток в забій під навантаження. При підході партії до перевантажувачі робочий (2) дає команду "тихий хід", а після повної подачі партії під перевантажувач – "стоп". Після повного завантаження партії робочий (2) дає команду машиністу приводу дороги (7) на видачу навантаженої партії.

4. Зведення рамно-анкерного кріплення. Зведення анкерно-рамного кріплення ділиться на етапи.

Початкове положення в забої перед кожною заходку наступне: відставання від грудей вибою останньої встановленої рами кріплення – 0,65 м; відставання від грудей вибою анкерного ряду – не більше ніж 50,0 м; металева сітка підхоплена анкерами і виступає за межі останньої встановленої рами кріплення на 0, 2 м.

1 етап: виїмка гірської маси комбайном. Забій розробляється на  $\frac{1}{2}$  перетину + 1,0 м.

2 етап: оборка забою від навислих шматків породи проводиться робочим органом комбайна або породоборніком  $L = 2,5$  м. Оборка робочим органом проводиться шляхом обертання корони робочого органу і обтиску порід і вугілля за допомогою телескопа робочого органу комбайну. Оборка породоборніком проводиться ланковим прохідників або прохідником його замінює з-під прикриття постійного кріплення. Оборка проводиться з підошви виробки.

3 етап: виконується розмітка забою крейдою або списом.

Для виконання цього етапу комбайн відганяється від забою на 2 м і блокує комбайновий пускач.

1-й варіант за допомогою крейди:



У забої зводиться прохідницький полок. Згідно шаблоном ланковий прохідників або його помічник з полку крейдою виконує розмітку.

2-й варіант при допомоги шаблону і піки:

Ланковий прохідників підносить розмічальний шаблон до забою і перебуваючи під захистом постійного кріплення прикладає його до масиву. Помічник списом закріпленої на штанзі довжиною 2,5 м, також з під постійного кріплення робить розмітку точок забурювання.

4 етап: Буріння шпурів і установка анкерів.

Для буріння шпурів і установки анкерів в покрівлі виробок застосовується пневматичний монтажник анкерів «SUPERTURBOBOLTER», а в бортах виробок – ручне пневматичне свердло ZQS-35. Установка і свердло підключаються до ставу стисненого повітря із труб ПХВØ63 мм, який нарощується слідом за посуванням вибою. Стиснуте повітря подається компресорною установкою УКВШ.

При бурінні шпурів в покрівлі виробок спочатку вставляють в патрон установки вкорочений бурову штангу ( $L = 1$  м) з коронкою. Коронку направляють в намічену точку і включають подачу на низьких оборотах, поки коронка не увійде в породу на глибину, що виключає її зісковзування (1-3 см). Після цього обороти установки збільшують до робочої швидкості обертання, після чого збільшують подачу. Після забурювання витрата повітря на продувку збільшується до номінального значення. Після того, як бурова штанга повністю забурюється в масив, проводиться її заміна на наступний типорозмір.

Зміна штанг проводиться тільки при вимкненій буровій установці. При проведенні завершального етапу буріння шпуру штангою, довжиною не менше 2,9 м важливим моментом є точне дотримання глибини шпуру. У той час, як оператор виконує буріння шпуру, помічник повинен підготувати ампули з закріплювачем, встановити їх в аплікатор за допомогою дерев'яної набійки.

Буріння штангою кожного типорозміру завершується «чисткою» шпуру. Для цього оператор після завершення буріння шпуру опускає бурову колонку, не допускаючи при цьому виходу штанги з шпуру. Потім, не знижуючи швидкості обертання штанги і не вимикаючи продувки знову піднімає колонку з максимально можливою швидкістю подачі на максимально можливу висоту, і в такому ж режимі її опускає, аж до виходу різця з шпуру. Після цього відключається обертання штанги, колонка опускається в початкове положення.

Діаметри анкерних шпурів повинні бути більше номінального діаметра анкерної штанги на 6-8 мм. Після вибурювання шпуру на повну глибину 2,8 м аплікатор, споряджений ампулами і набійкою, вводять в шпур (кінцем із швидкотвердуючим закріпителем) до його дна. Потім, утримуючи ампули в шпурі в нерухомому стані за допомогою набійки, аплікатор висувають з шпуру. Після чого витягується і забійка. Ампули фіксуються в шпурі за допомогою утримуючого пристрою.

З прохідницького полку проводиться навішування металевої сітки по покрівлі і бортів вироблення.

Потім встановлюється анкер на всю довжину шляхом обертання його за допомогою бурової установки до схоплювання. Для цього анкер вставляють в патрон установки. За допомогою бурової установки анкера повідомляється обертально-поступальний рух, при цьому відбувається руйнування ампул і перемішування закріплювача. З метою виключення випадків неправильної установки анкерів через передчасного схоплювання закріплювача обертання стержня необхідно продовжувати до повного занурення в шпур робочої частини анкера. Анкер утримується в нерухомому стані на час досягнення початкової несучої здатності закріплювача (40 сек). На кінець різьбової частини кожного анкера насаджується мет. сітка, сферична шайба Ø200 мм, і в останню чергу за допомогою бурової установки нагвинчується гайка до упору.

5 етап: виконується виїмка гірської маси на повний переріз виробки і виконуються роботи, описані в етапах 2-4.

6 етап: Після установки анкерів  $L = 2,9$  м в покрівлі виробки приступають до буріння шпурів  $L = 1,5$  м в бортах вироблення за допомогою ручної пневматичної свердла ZQS-35, яке обслуговують не менше двох осіб – оператор і помічник оператора. При бурінні пневматична свердло утримується в руках оператора. Шпури після буріння ретельно очищаються від штибу. Установка бічних анкерів проводиться аналогічно анкерів встановленим в покрівлі.

7 етап: Зведення аркового кріплення. Прохідники №4 і №6 забирають бурове устаткування з забою. У забої з кроком 0,5 м від останнього анкерного ряду прохідники №3 і №4 з під захисту кріплення по лівому і правому борту в ґрунті розчищають місце для установки стійок кріплення КШПУ. Прохідники №5 і №6 підносять від місця складування до забою елементи аркового кріплення, а ланковий №2 зтяжку і елементи скріплення, постійно спостерігаючи за станом бічних порід і порід покрівлі, виконує оборку відшарувалися шматків породи.

8 етап: Прохідники №3 і №4 встановлюють міжрамні стяжки (розстріли) на раніше встановлену раму, встановлюють стійки черговий рами кріплення в лунки, закріплюють їх на стяжках і йдуть в безпечне місце за комбайн.

9 етап: МГВМ переконавшись, що в забої відсутні люди, дає попереджувальний сигнал, включає комбайн, під'їжджає до забою, встановлює стрілу виконавчого органу паралельно подошві виробки і забурюються його в груди забою на глибину коронки.

Прохідники №3 і №4 підносять до забою і встановлюють полиці на робочий орган комбайна і на приставні сходи. Прохідники №5, №6 піднімаються на полиці, прохідники №3 і №4 подають на полиць верхній елемент кріплення (верхняк).

Прохідники №5, №6 приймають верхняк, накидають його на стійки і з'єднують його з попереднім верхняком міжрамною стяжкою. Прохідники №3 і №4 навішують замкові з'єднання. Рама кріплення перевіряється ланковим у напрямку і реперу, після чого замкові з'єднання затягуються.

10 етап: Прохідники №3 і №4 демонтують полиць і забирають із забою. Проводиться чергова виїмка гірської маси. Цикл повторюється.

5. Настилення рейкового шляху. Для пристрою постійного рейкового шляху використовуються рейки Р-34 довжиною 8-10 м. Рейки доставляються до місця складування пристроями з доставки довгомірних матеріалів УДГ-9. Шпали, підкладки, накладки, болти, милиці доставляються до місця складування в вагонетках.

Доставка рейок від місця складування здійснюється вручну за допомогою спеціальних захоплень (з розрахунку 6 чоловік на 1 рейок), або за допомогою канатної дороги ДКНУ-1 наступним чином: дві рейки укладають між коліями, потім одним кінцем за допомогою спеціальних гаків підвішуються до буферу першої від забою вагонетки і по ґрунті на малій швидкості переміщуються до місця укладання.

У змінах відкочування вагонеток проводиться з тимчасового рейковому шляху. Шпали, підкладки, накладки, болти, милиці переносяться вручну від місця складування до місця укладання. Для тимчасової колії рейки укладаються на шпали, покладені з шагом 0,7 м, бічний стороною яблуком до рейок постійного шляху і розклинюються між собою дерев'яною стійкою  $\varnothing 18 \div 20$  см. У міру посування забою рейки тимчасової колії висуваються. Після посування забою на 8-10 м тимчасовий шлях перешивати на постійний. При цьому прибираються розпірки, на шпали розкладають підкладки, на них укладаються рейки. За допомогою накладок і колійних болтів рейки приєднуються до постійного шляху, після чого милицями пришиваються до шпал. Ширина колії контролюється шаблоном.

6. Нарощування вентиляційного трубопроводу. Провітрювання забою здійснюється по вентиляційних прогумованим трубах  $\varnothing 1200$  мм.

Нарощування вентиляційних труб в змінах проводиться в міру посування забою відрізками довжиною по 5-10 м. У ремонтну зміну проводиться заміна відрізків на цілі труби довжиною 20 м.

Монтаж і навішування вентиляційного трубопроводу проводиться з прохідницького полку ланкою робітників в кількості не менше 2-х осіб (один з яких призначається старшим). Прохідницький полиць складається з драбини, закріпленої до стійок кріплення, дерев'яних «козел» і щитів. Старший робочий або його помічник стає на полиць і виконує підвіску вент. трубопроводу на трос заземлення з допомогою крючків які поставляються в комплекті з трубопроводом, або дроту  $\text{Ø}2\text{-}3$  мм, а другий робочий подає вентиляційну трубу з підосви виробки. Ущільнення з'єднань вент. труб проводиться відрізком проводу  $L = 2,6$  м і  $\text{Ø}2\text{-}3$  мм. Відрізок дроту повинен бути пов'язаний між двома кільцями нарощуваною труби.

7. Нарощування пожежно-зрошувального трубопроводу. З метою пожежогасіння і знепилювання водою, по виробці прокладається пожежно-зрошувальний трубопровід  $\text{Ø}150$  мм. Нарощування трубопроводу проводиться в ремонтну зміну трубами довжиною 8-10 м. Труби з'єднуються між собою фланцями за допомогою шпильок М20 і гайок. Трубопровід підвішується біля борту виробки на висоті 600-800 мм на відрізках ланцюга або за допомогою дроту діаметром 6-8 мм. Відставання трубопроводу від забою не повинна перевищувати 40 м. Через кожні 50 м встановлюються пожежні крани, через 400 м засувки, а на кінці трубопроводу – пожежний кран і манометр.

8. Пересування кінцевого блоку напочвенної канатної дороги ДКНУ. Пересування кінцевого блоку проводиться при необхідності в міру посування забою. Роботи виконуються в наступній послідовності:

- буксировочний візок хомутами кріпиться до рейкового шляху;
- вантажі натягача підтягуються талью до покрівлі і фіксуються за допомогою відрізків конвеєрної ланцюга і сполучних ланок;
- звільняється клиновий затискач каната на буксировочному візку;

- забирається стійка кріплення кінцевого блоку, кінцевий блок знімається з анкерів і пересувається в напрямку забою до нового місця установки за допомогою домкрата, який кріпиться до рами комбайна. При цьому одночасно розмотується канат на барабані буксировочного візка;

- клиновим затиском стопориться канат на буксировочному візку;

- на кінцевій блоці встановлюється клинова стійка, забурюються шпури і встановлюються анкера;

- звільняються вантажі натягача, прибираються стопорні хомути, проводиться опробування дороги.

## 3 МОДЕЛЮВАННЯ АНКЕРУВАННЯ ГІРНИЧОЇ ВИРОБКИ

### 3.1 Загальні положення

#### 3.3.1 Загальні аспекти моделювання

Теоретичні аспекти методу скінченних елементів (МКЕ) сформульовані в роботах Розіна Л.А. [5, 6], Зенкевича О. [7], Сегерлінда Л. [8], Стренга Г. і Фікса Дж. [9], Декла Ж. [10], а застосування його до рішення задач механіки гірських порід докладно описано в роботах Амусина Б.З., Фадєєва А.Б. [11, 12], Ержанова Ж.С. і Карімбаєва Т.Д. [9]. Великий перелік робіт, в яких використовуються ідеї МКЕ, міститься в роботі [14].

Слід зазначити, що ніяких обмежень щодо неоднорідності гірського масиву по деформаційних властивостях не накладається. Користуючись апаратом МКЕ можна моделювати шарувату середу, тріщинуватість, анізотропію властивостей порід, явища фільтрації. Є практично необмежені можливості побудови "поліпшених" елементів. Зокрема, для моделювання зчеплення шарів на контактах використовуються спеціальні «контактні» елементи [11]. Розроблено спеціальні прийоми для моделювання взаємодії кріплення виробки з навколишнім масивом [15]. Цілком очевидно, що скільки завгодно складний виріз в півплощині, а також кінцеве число таких вирізів, не є перешкодою для застосування методу. Так, отримання рішення про розподілу напружень в цілинах і стелинах при камерної системі розробки технічно нескладне складності. Моделювання завалених порід також легко можна реалізувати в рамках методу. Слід тільки обгрунтовано вибрати умовні «пружні» характеристики завалених неущільнених порід на основі додаткових досліджень.

Апарат МКЕ можна застосувати не тільки до вирішення двовимірних (плоских) задач теорії пружності. Просторова область масиву також може бути апроксимована кінцевими елементами, але вже не трикутними, а, наприклад, тетраедричних. Природно, математичний апарат методу і його

реалізація на ЕОМ при цьому істотно ускладнюється. Тому рішення для тривимірних областей, отримані на даний момент, дуже нечисленні.

Відзначимо також можливість отримання МКЕ рішень в нелінійній постановці, тобто в припущенні, що навколишнє середовище деформується непружно, допускає пластичні деформації або крихке руйнування. Використовуючи обчислювальні можливості методу, нелінійне рішення отримують як послідовність пружних рішень.

В результаті наведеного аналізу застосовуваних методів дослідження НДС гірського масиву можна зробити висновок про доцільність застосування для розрахунку напруженого стану масиву в околиці виробки з анкерним кріпленням методу скінченних елементів.

Тому згідно завданню метою даного розділу було визначення характеру змін напружено-деформованого стану (НДС) породного масиву і оцінка розмірів небезпечного перетину сполучення технологічної похилої збійки з привибійної частиною 10 блоку при проході останнього над даним сполученням.

Результати моделювання можуть бути використані при оцінці обсягів робіт по закладці технологічних горизонтальних збійок для забезпечення безпечного і надійного переходу сполучень, що будуть знаходитись в аналогічних умовах і мати схожу конфігурацію.

### **3.2 Вихідні дані**

Вихідними даними для створення моделей є:

- гірничо-геологічний прогноз по лаві;
- перетин на ділянці переходу лавою сполучень з бункерами і технологічними похилими збійками;
- відомості про фізико-механічні властивості гірських порід на ділянках моделювання (часткові);
- технічні параметри технологічного обладнання корінної лави;



- викопіювання з плану гірничих робіт на ділянці лави (рис. 3.1);
- варіанти конструкцій заповнення технологічних горизонтальних збійок;
- розрахункова схема до вирішення задачі з визначення параметрів анкерних систем

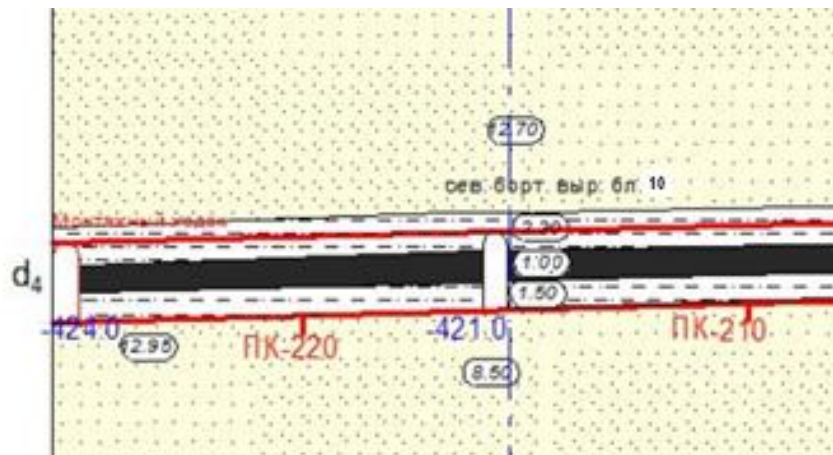


Рисунок 3.1 – Викопіювання з прогнозного геологічного паспорту

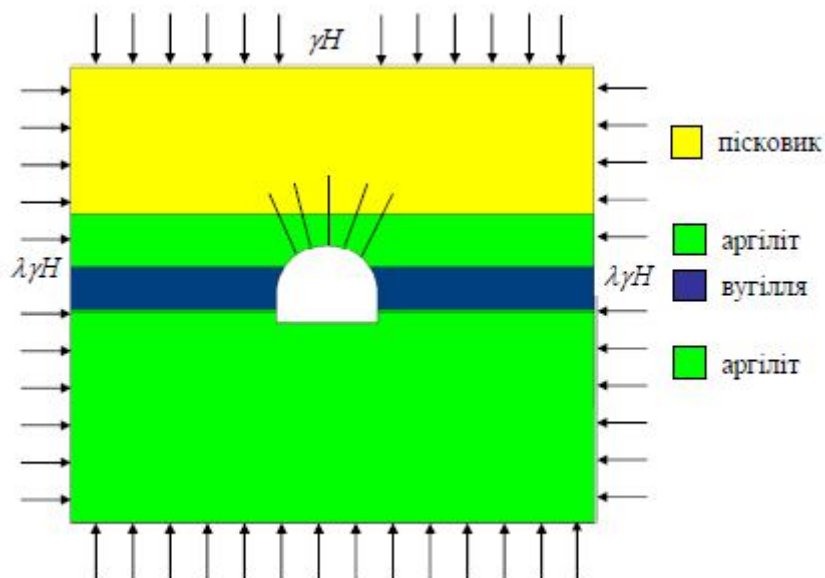


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема до вирішення задачі з визначення параметрів анкерних систем

### 3.2 Методика моделювання та регламент робіт

Для неоднорідного розрахуємо випадок, коли вироблення існує без кріплення; при цьому знайдемо переміщення у всій області прилеглої до неї гірського масиву, в тому числі на контурі, зміни площі поперечного перерізу виробки, напруги і деформації.

Кінцево-елементна реалізація розрахункової схеми (без підкріплюючих елементів) дана на рис. 4.4.

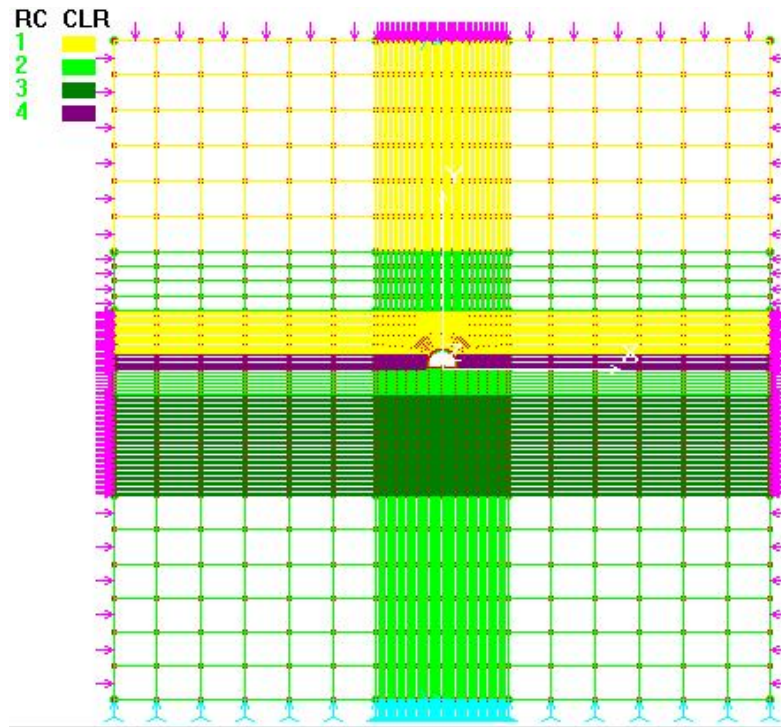


Рисунок. 4.4 – Кінцево-елементна реалізація розрахункової схеми

Як видно з рис. 4.4, для розбиття області застосовуються ті ж лінійні чотирикутні плоскі елементи. Оскільки досліджується неоднорідний масив, то область  $\Omega$  розбивається на шари (наближені гірничо-геологічні умови залягання). Жовтий колір відповідає Аргіліти, зелений колір - аргілітів, темно-зелений - піщаниках, темно-червоний - вугіллю. Білий колір відповідає порожнечі (тобто вироблення). Тонкими лініями показані деталі КЕ-розбиття. Задаються фізико-механічні параметри табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Фізико-механічні властивості модельованих гірських порід

№ з/п	Назва характеристики	Вугілля	Алевроліт	Пісковик
1	Модуль Юнга, МПа	2100	5300	11000
2	Коефіцієнт Пуассона	0,3	0,3	0,26
3	Міцність на стиск, МПа	15	46	70
4	Питома вага порід, кН / м <sup>3</sup>	23	25	25

Спочатку існують чотири групи КЕ. В ході розрахунків прийнято той же гірничий тиск, що і для однорідного масиву.

Проводиться рішення задачі в рамках лінійної пружності і визначаються ті елементи породи, які руйнуються. Вони характеризуються нелінійними механічними властивостями.

На рис. 4.4 прилегла до вироблення зона розпушення показана синім кольором. Відносний радіус зони розпушення  $r_1/r_0$  дорівнює 2,48.

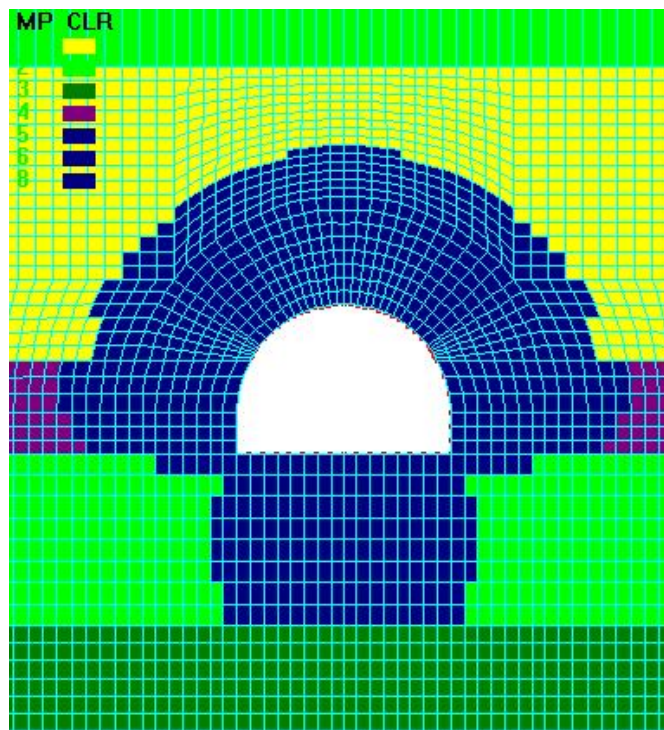


Рисунок 4.4 – Прилегла до вироблення зона розпушення

На рис. 4.5 вказана неоднорідність зон повних переміщень різного рівня в околиці виробки.

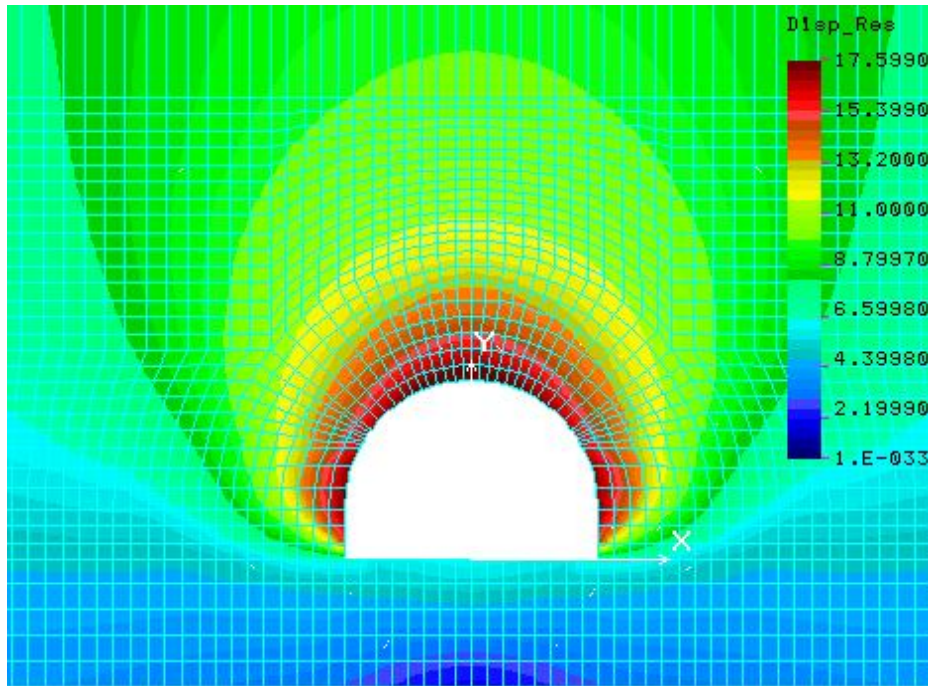


Рисунок 4.5 – Картина розподілу повних переміщень для задачі без підкріплюючих елементів

Ці переміщення досягають досить великих величин на верхньому зведенні вироблення і в підставах бічних стінок. Рівні переміщень (в сантиметрах) даються на кольоровій шкалою справа.

Крім цього, була вирішена задача про визначення ПДС гірського масиву і зони розпушення в околиці вироблення при наявності анкерів.

Постановка завдання та послідовність її виконання були, як і для однорідного масиву. Анкер, тобто стрижень певної довжини і радіусом 2,4см моделювався лінійним стрижневим елементом рис. 4.6 (анкера представлений червоними лініями).



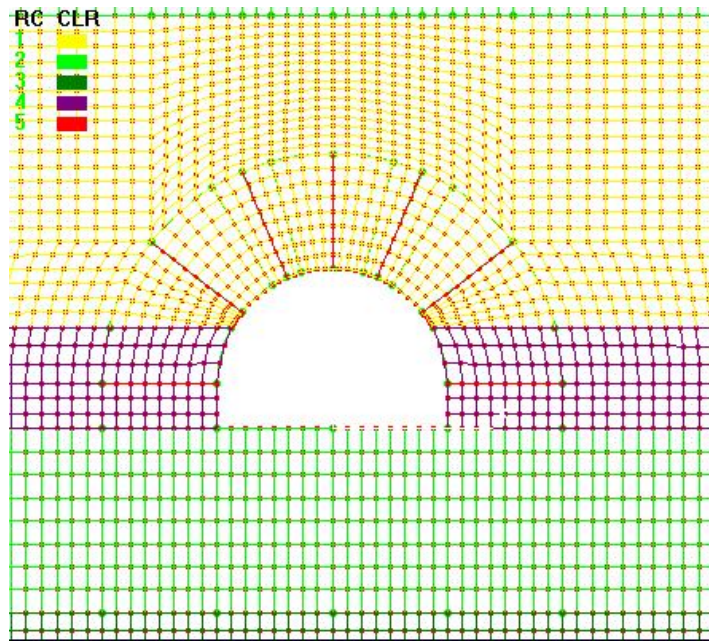


Рисунок 4.6 – Детальна картина розбиття на елементи з урахуванням анкерів

Модуль Юнга і коефіцієнт Пуассона матеріалу стержня прийняті відповідно  $E = 2 \cdot 10^6$  кгс/мм<sup>2</sup> і  $\nu = 0,35$ . Тепер до вихідних чотирьох груп плоских чотирикутних елементів (порода, вугілля) додається п'ята, в яку входять підкріплюють лінійні елементи (анкера). У процесі виконання завдання виділяються нові групи (6, 7, 9) плоских чотирикутних елементів, для яких співвідношення зв'язку між напруженнями і деформаціями нелінійні. Набір таких елементів, як уже сказано вище, визначає шукану зону розпушення (рис. 4.7) [15].

Відносний радіус зони розпушення  $r_1/r_0$  дорівнює 2,48.

На рис. 4.8 дана картина розподілу повних переміщень для задачі з сімома анкерами довжиною 3 м.

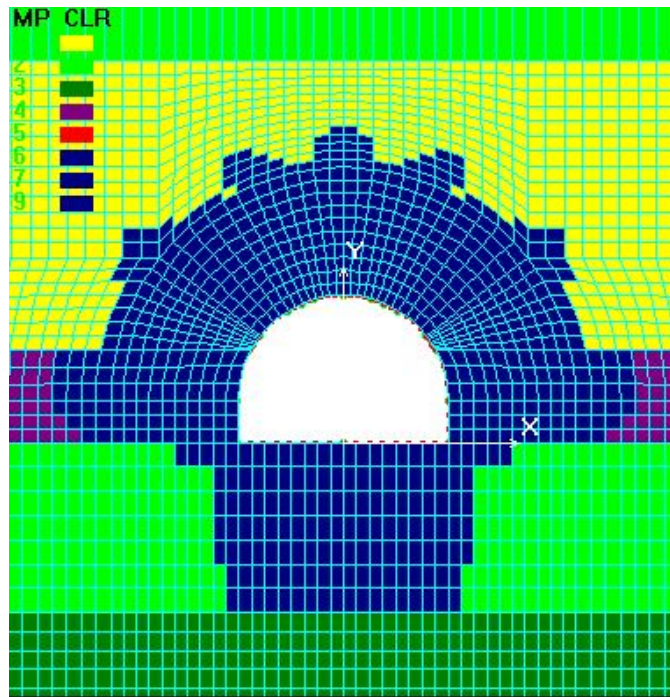


Рисунок 4.7 – Прилегла до виробки зона розпушення при 9 анкерах довжиною 3,0 м

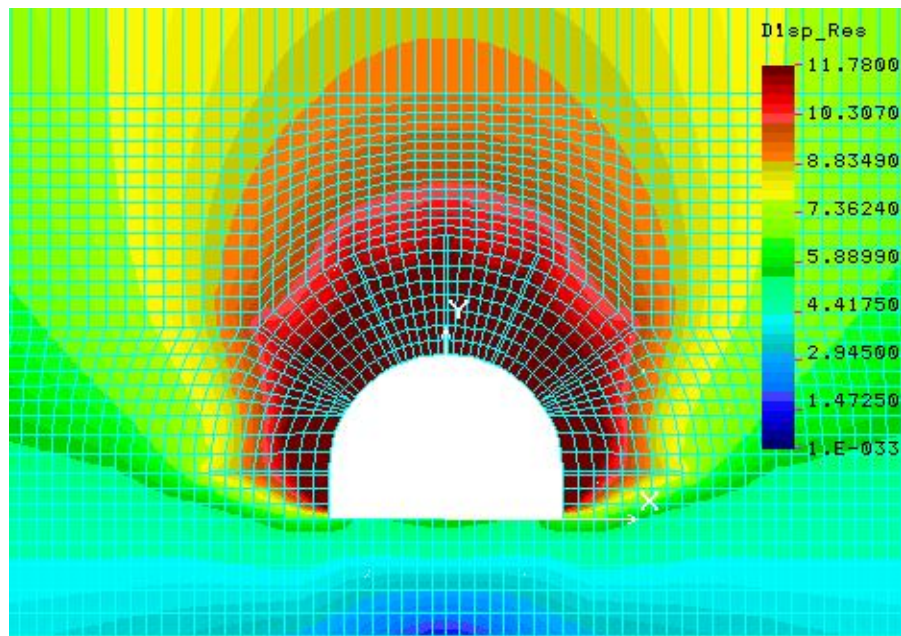


Рисунок 4.8 – Картина розподілу повних переміщень для задачі з 9 анкерами

### 3.4 Аналіз результатів розрахунків моделі сполучення

Результатом математичного моделювання штреку, який закріплений анкерним кріпленням, при зміні параметрів анкерування від 3 до 9 анкерів при глибини закладення близько 700 м, були отримані залежності величин зміщень породного приконтурного масиву. Наведені графіки залежностей зміни зміщень покрівлі та підшви виробки від щільності анкерування рис. 4.9 [15-19].

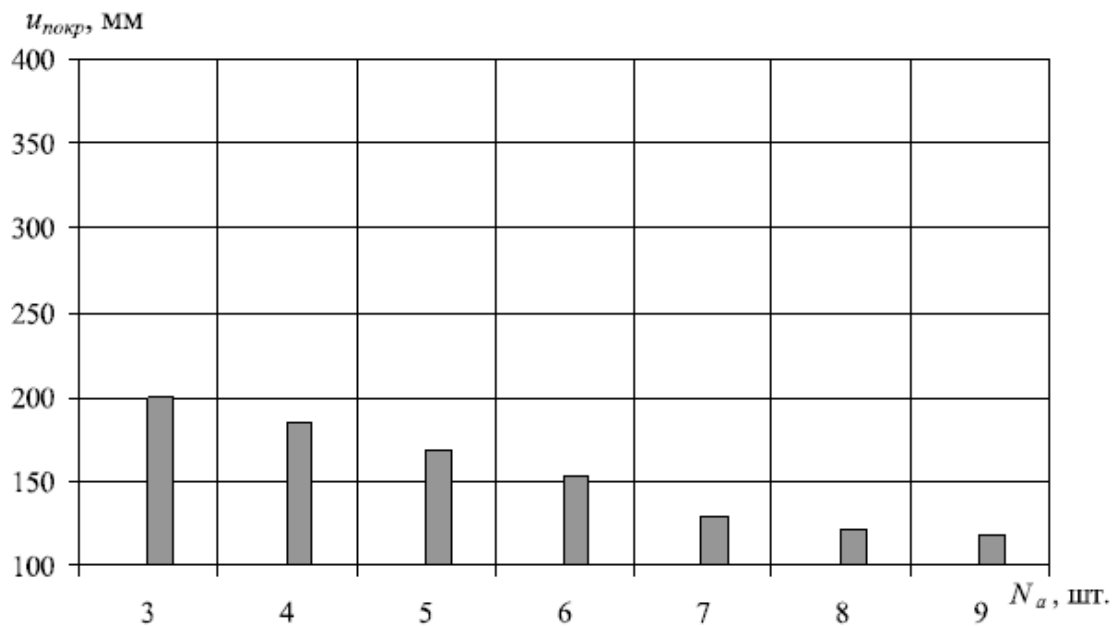


Рисунок 4.9 - Графіки зміни величини зміщень покрівлі залежно від кількості анкерів

На рис. 4.10. наведено графіки зміни величини зміщень підшви залежно від кількості анкерів [19].

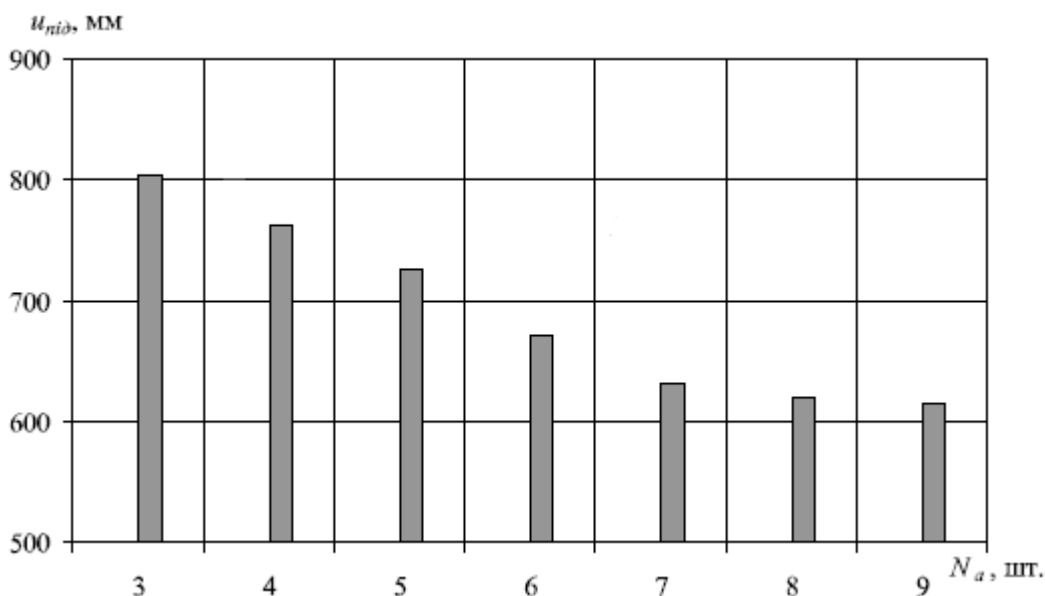


Рисунок 10 - Графіки зміни величини зміщень підшви залежно від кількості анкерів

### 3.5 Висновки за результатами моделювання

Аналіз результатів показує наступне.

На рис. 4.7, 4.8 чітко видно зони концентрації напружень в боках виробки, це пов'язано з наявністю вугільного пласта, який має значно меншу межу міцності на стиск в порівнянні з породою. У міру віддалення від зон концентрацій рівень напружень стає значно нижче. Область підвищених напруг має менші розміри при наявності підкріплення у вигляді анкерів. У місцях установки анкерів спостерігається значне зменшення напружень. Величина  $\sigma/R_c$  становить для завдання без підкріплюють елементів 6.11, для завдання з анкерним кріпленням 3,17, що в 1,93 рази менше, ніж при відсутності анкерного кріплення. На кінцях анкерів, в масиві, спостерігається незначна концентрація напружень (рис. 4.8), що призводить до зміни обриси зони розпушення (рис. 4.7, 4.8).

Вертикальні переміщення замка склепіння вироблення зменшуються від 17,6 см до 9,6 см при зміні кількості анкерів (0 ... 9 анк.) та від 17,6 см до 9,7 см при зміні довжини анкера (0 ... 3 м) ( $N_a = 9$  анк.).



Достатня щільність установки анкерів знаходиться в межах 0,8 ... 1,2 анк/м<sup>2</sup> (див. рис. 4.31).

Установка анкерного кріплення практично не впливає на процеси, що відбуваються в ґрунті вироблення, що збігається з лабораторними дослідженнями.

Таким чином, при проведенні виробки в неоднорідному породному масиві та встановлення анкерного кріплення з параметрами: щільність анкерування 0,8 ... 1,2 анк/м<sup>2</sup>, довжина анкерів 2,5 ... 2,9 м, також досить значно знижується рівень напружень і переміщень на зводі вироблення, що призводить до підвищення її стійкості.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

### 4.1 Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

Виробничі фактори залежно від наслідків, до яких може привести їх дія, прийнято підрозділяти на небезпечні та шкідливі.

Небезпечні фактори за своєю суттю можна умовно поділити на:

- Фізичні;
- Хімічні;
- Біологічні;
- Психофізіологічні.

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться фактори, що характеризують технологічний процес (рухомі машини та механізми, рухомі частини обладнання, вироби, заготовки та матеріали, що пересуваються, гострі кромки, заусениці; підвищена або знижена температура поверхонь обладнання або матеріалів; підвищене значення електричної напруги, підвищений рівень статичної електрики), та фактори, що характеризують повітря виробничих приміщень (підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони, метеорологічні умови, підвищений рівень шуму, ультразвукових коливань, вібрації на робочому місці, недостатня освітленість робочої зони і т. п.).

До основних небезпечних і шкідливих виробничих факторів можливо віднести наступні категорії:

- Шкідливі гази;
- Радіаційна безпека;
- Запиленість повітря;
- Шумове навантаження;
- Вплив вібрації;
- Освітлення;
- Протипожежний захист;

- Загальні питання техніки безпеки при виконанні робіт;
- Поведінка робітників при аварії;
- Тощо.

Проведення і кріплення виробки пов'язане з наступними шкідливими для здоров'я чинниками:

1. Фізична напруга. Вантажно-розвантажувальні роботи в підвідних виробках, нарощування ПОТ і вент.става, настилення рейкового шляху, установка аркового кріплення, зведення тимчасового кріплення, викладка клітей, ремонт комбайна і заміна зубків пов'язані з систематичними тривалими фізичними навантаженнями. При систематичному тривалому фізичному навантаженні і роботі у вимушеній незручній позі у робочих розвивається варикозне розширення вен, тромбофлебіт, невралгія, неврити, хронічні артрити, хвороби кістково-м'язової системи та ін.

2. Нервово-емоційне напруження. Робота прохідника, МГВМ, гірника підземного пов'язана з великими нервово-психічними навантаженнями, зумовленими роботою в особливо небезпечних підземних умовах з підвищеною відповідальністю за виконувану роботу. Це позначається на серцево-судинної діяльності, функції ендокринної системи, на наростанні стомлення до кінця робочої зміни.

3. Освітлення. При виїмці вугілля і виконанні інших робіт в підземних умовах застосовуються світильники РГД-5 і штучне освітлення. Недостатнє освітлення підвищує ймовірність виробничого травматизму і призводить до ослаблення зору, розвитку прогресуючої короткозорості та інших захворювань. Для освітлення робочих місць кожному робітнику видається справний акумуляторний світильник. Повинні освітлюватися стаціонарними світильниками: РП; пункти посадки і виходу людей з поїздів.

4. Виробнича пил. При проведенні виробки утворюється вугільна і породна пил. Найбільш шкідлива пил, що містить з'єднання кварцу. Проникаючи в організм людини через верхні дихальні шляхи, пил викликає ураження органів дихання: силікоз, пневмоконіози, бронхіальну астму та

інші захворювання. Потрапляючи на шкіру, вона може привести до її захворювання (дерматити та екземи), потрапляючи в очі, здатна порушити хронічні кон'юктивіти.

5. Виробничий шум і вібрація. При проведенні виробки комбайном, бурінні шпурів електросвердло, виникає інтенсивний шум і вібрація. При тривалому впливі шуму настає притуплення слуху глухота. При впливі вібрації у робочих розвивається віброзахворювання.

У гірничих виробках рівні шуму на робочих місцях і в робочих зонах не повинні перевищувати 80 дБ.

Для зниження шумового навантаження на ділянці, застосовується обладнання серійного виготовлення, допущене до застосування в шахті відповідно до вимог документів Держнаглядохоронпраці і Санепідемнагляду. Крім цього, у всіх працюючих механізмах необхідно регулярно перевіряти і змінювати мастило, не допускаючи при цьому роботу їх «вхолосту».

У разі перевищення рівня шуму на робочих місцях і в робочих зонах, для органів слуху передбачений захист часом.

Згідно ПБ рівень шуму при роботі комбайнів і перевантажувачів не повинен перевищувати 80 дБА, а за умови мовного зв'язку телефоном 65 дБА, тобто при короткочасному відключенні відповідного механізму, що не впливає на безпеку робіт. Згідно заводським інструкціям по експлуатації комбайна типу КА-200 рівень шуму становить 100,7 дБА, СП-250 і ВСП – 116дБА, УКВШ5 / 7 – 104дБА. (ГОСТ 12.1.012-90 і ДСТУ 3163-95). У місцях інтенсивного шуму роботи повинні проводитися в берушах, навушниках. (По ГОСТ 12.2.016.5-91) або протигаласливих касках ВЦНІИОТ-2, при цьому необхідно вжити заходів щодо оповіщення цих людей про небезпеку. Шумові характеристики контролюються при періодичних і типових випробуваннях установки, а вібраційні характеристики - вибірково по ДСТУ 3163-95 або міжнародним стандартам ІСО 2372, ІСО 7919/1 і ІСО 7919/3.

Оскільки рівні вібрації на робочих місцях в шахті перевищують допустимі тільки при роботі з відбійним молотком і ел.свердлом, то

працівники, які використовують цей інструмент повинні бути забезпечені і використовувати противібраційний рукавиці і взуття.

Для виключення перевищення рівня вібрації на механізмах, необхідно при його монтажі перевіряти совісності обертових вузлів і деталей, обтяжку болтів і гайок, а також міцність і надійність його кріплення у виробці.

Застосування перерахованих вище, або інших індивідуальних засобів захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів проводиться на підставі відповідних замірів і рекомендацій санепідемслужби на конкретних робочих місцях.

Рівень вібрації на робочих місцях під час роботи з даними комплектом шахтного обладнання не повинен перевищувати 115 дБА.

6. Обводненість. При відпрацюванні лави в обводнених умовах спостерігається зниження температури навколишнього середовища, що призводить до розвитку облітеруючого ендортерііта. Для захисту застосовуються прогумовані костюми.

7. Метеорологічні умови. В умовах підземних гірничих виробок відзначається підвищена вологість, коливання температури і підвищена швидкість руху повітря. Неприятливі метеорологічні умови можуть викликати ангіоневрози, хронічні артрити та ін. хвороби. У діючих гірничих виробках в залежності від швидкості (0,25 м/сек і вище) і вологості (75% і вище) температура повітря в діючих гірничих виробках повинна бути в межах (22-26°C). З багаторічного досвіду роботи встановлено, що в підготовчих штреках і лавах температура повітря відповідає нормам.

#### **4.2 Загальні заходи безпеки при веденні робіт**

Ведення робіт з проведення виробок віднесені до особливо небезпечних і складних.

При проведенні виробки в небезпечних зонах, роботи є особливо небезпечними. На виконання даних робіт оформляється наряд допуск.

Перед початком робіт в забої начальник ділянки зобов'язаний ознайомити під розпис всіх ІТП і робочих з відповідним паспортом.

До роботи допускаються робітники мають посвідчення за професією. Робітники повинні працювати в справному і застібнутому спецодязі.

У разі виявлення несправностей або порушень ТБ робітник повинен повідомити про це особу технічного нагляду і вжити заходів до їх усунення під його керівництвом.

МГВМ зобов'язаний перед початком зміни перевірити всі основні вузли комбайна, кабельне господарство, заземлення електрообладнання, надійність кріплення стріли перевантажувача, випробувати комбайн на холостому ходу.

МГВМ, лебідчик, бурильник (оператор бурильних установок) повинні мати відповідне посвідчення на право керування цими механізмами.

Перед включенням комбайна МГВМ повинен переконатися, що в забої і ближче 2 м від живильника немає робочих, попередити трудящих голосом і подати сигнал сиреною перед включенням. Забороняється включати комбайн при несправній попереджувальній звуковій сигналізації.

Заміна зубків, огляд і змащення комбайна проводиться тільки МГВМ і його помічником при відключеному комбайні, заблокованому пускачі, а також із зафіксованим в положенні "стоп" кнопками комбайна. При заміні зубків комбайн необхідно відігнати від забою і вивісити на пускачі комбайна табличку «Не включати, працюють люди!».

Під час роботи комбайна МГВМ повинен знаходитися на підніжці біля пульта управління комбайна. Не дозволяється перебування на гусеницях або на інших рухомих механізмах.

При роботі комбайна всім необхідно стежити за станом і становищем перевантажувача комбайна. Не дозволяється перебування працівників під стрілою перевантажувача і під порталом під час завантаження вагонеток і зоні рухомих і обертових механізмів.

МГВМ зобов'язаний стежити за станом кабелю і шлангів зрошення. Управляти комбайном дозволяється тільки в діелектричних рукавичках.

Ведення робіт у вибої з кріплення, буріння анкерів, дроблення попереду комбайна шматків породи, що впали з покрівлі або грудей вибою виконувати після обборки грудей, покрівлі та боків забою. за допомогою пороодооборніка довжиною не менше 2 м.

Дроблення попереду комбайна шматків породи виконувати після того як МГВМ віджене комбайн від забою на відстані не менше 1 м, і відведе виконавчий орган в сторону таким чином, щоб можна було розбити шматки породи, перебуваючи під захистом постійного кріплення, вимкнути комбайн, комбайновий пускач заблокувати.

При зведенні постійного кріплення забурити робочий орган в груди забою на величину не менше 0,4 метра, установку верхняків і затягування покрівлі та інші роботи на висоті виконувати тільки зі спеціального полку, покладеного на спеціальні приставні сходи і на виконавчий орган комбайна, затяжку покрівлі виконувати в першу чергу.

Забороняється залишати за кріпленням незабучені порожнечі, вивали повинні бути закладені рудстойками.

Відставання постійного кріплення від грудей вибою допускається не більше кроку кріплення. Всі роботи в забої виконувати тільки під захистом постійного кріплення. Забороняється встановлювати кріплення при неповному комплекті кріпильних деталей.

Забороняється виконання робіт при порушенні режиму провітрювання. В атмосфері виробка повинен здійснюватися безперервний контроль за вмістом СН<sub>4</sub>.

Відставання вентиляційного става від забою не повинно перевищувати 8 метрів, протипожежного – 40 метрів, телефону – 20 метрів. ДСВ – 15 метрів.

Всі роботи проводити відповідно до: "Правила безпеки у вугільних шахтах", "Інструкцій з охорони праці прохідника, машиніста електровоза, машиніста підземних установок, підземного електрослюсаря", а на машинах і механізмах – із заводськими "Інструкціями з експлуатації ..". Експлуатація

обладнання і механізмів повинна здійснюватися відповідно до заводських інструкцій.

Всі дії робочих повинні бути узгодженими і виконуватися по команді старшого.

При навантаженні-розвантаженні довгомірних матеріалів і великогабаритного і важкого устаткування виконувати при кріпленні хомутами колісних пар до рейок по діагоналі.

При навантаженні-розвантаженні матеріалів забороняється перебувати на шляху руху (падіння) вантажів. Забороняється кантувати рейки ломом «на себе».

Справність зрошувальних пристроїв повинна бути перевірена на наявність зрошувачів і правильність їх установки, відсутність пошкоджень в системі подачі води.

Забороняється ремонт водопроводу, маслопроводу знаходиться під тиском.

Робітники повинні користуватися протипиловими респіраторами РПА при руйнуванні масиву комбайном в забої і зачистці привибійної частини виробки.

Профілактичний огляд, зачистку і заміну зрошувачів на комбайні виконувати при відключеному і блокованому комбайновому пускачі.

Установка водяного пилоподавлення повинна виключати потрапляння води на електроапаратуру.

Робота комбайна допускається тільки гострими різцями для виключення запалення метану від іскор, викликаних тертям (ударом) ріжучих елементів робочого органу про гірничу масу.

Перед початком робіт машиніст електровоза повинен зробити обов'язкову перевірку рухомого складу відповідно до «Положення про огляд і ремонт рухомого складу». У разі виявлення будь-яких невідповідностей чи несправності, працівник, що виконує огляд, повинен припинити роботи,



пов'язані з рухомим складом і повідомити про виявлені порушення підземному диспетчеру.

Категорично забороняється виконання будь-яких робіт, пов'язаних з рухомим складом, у разі непроведення огляду рухомого складу, а також при виявленні порушення або несправності.

Відновлення робіт рухомого складу дозволяється тільки після повного усунення порушень.

### **4.3 Інженерно-технічні заходи з охорони праці**

Для захисту органів дихання при підземних аваріях, пов'язаних з утворенням непридатною для дихання атмосфери, використовуються ізолюючі саморятівники ШСС-1У. Для відводу шкідливих газів і забезпечення свіжим повітрям працюють в забої, використовується вентилятор місцевого провітрювання ВМ-6м. Щозміни машиніст комбайну зобов'язаний брати в шахту ТМРК, а ланковий, сигналізатор метану безперервної дії. ТМРК встановлюється на комбайні, а "Сигнал" – в забої не далі 3-5 м.

Основний причинного підвищеного рівня радіації в шахті є намівання радіоактивних частинок, з подальшою їх концентрацією в загальношахтних водозбірниках. У разі перевищення ПДУ радіації за рішенням головного інженера буде вжито заходів щодо скорочення часу перебування людей в небезпечній зоні і ін.

Для зниження запиленості повітря при роботі комбайна проводиться зрошення водою відповідно до паспорта протипилових заходів. Згідно графіка проводиться прибирання і обмивання відкладеного пилу. Для захисту органів дихання застосовуються індивідуальні протипилові респіратори.

Для того щоб шумові навантаження в проведеному забої не перевищували допустимі норми, необхідно використовувати обладнання тільки серійного виготовлення, допущене до застосування в шахтах

відповідно до вимог нормативних документів. У разі перевищення допустимого рівня шуму на робочому місці застосовуються засоби індивідуального захисту від шкідливого впливу шуму (навушники, беруші). З метою зниження шуму всі працюючі в забої механізми регулярно оглядаються і змащуються.

Зниження вібрації працюють в забої механізмів досягається шляхом використання вібробезпечної техніки. У разі перевищення вібрації більш гранично допустимих значень застосовуються індивідуальні засоби захисту (віброзахисні рукавиці і взуття). При монтажі обладнання повинна забезпечуватися співвісність обертових вузлів і деталей, затягування болтів і гайок. Забороняється експлуатація несправного обладнання.

Для освітлення вибою застосовуються ліхтарі встановлені на комбайні. Для освітлення робочого місця, відповідно до прийнятих норм, використовуються індивідуально закріплені за кожним робочим шахтні світильники СВГ. Розподільні пункти, місце установки приводів, пункт розвантаження повинні бути освітлені світильниками РВЛ 15 ÷ 20.

Безперервний автоматичний контроль за вмістом метану в привибійному просторі і в струмені повітря, що виходить із забою здійснюється апаратурою автоматичного газового захисту АТ-3-1. Контроль кількості повітря здійснюється апаратурою АПТВ. Контроль за станом засобів пилоподавлення в забої здійснює машиніст, черговий електрослюсар, механік ділянки і гірничий майстер.

Пилопригнічення у виробці здійснюється відповідно до «Інструкції з комплексного знепилювання повітря». Пилопригнічення здійснюється водою, що надходить з ППС  $\varnothing = 150$  мм. Водяні заслони встановлюються відповідно до п.п. 3.6.15-3.6.17 «ПБ». Боки й покрівля виробки згідно п. 3.6.13 «ПБ» повинні періодично обмиватися водою.

#### **4.4 Пожежна профілактика**

На кожній шахті повинен бути розроблений проект протипожежного захисту відповідно до чинних вимог.

ППЗ шахти має бути спроектований і виконаний так, щоб запобігти виникненню пожежі, а у разі її появи - забезпечувалась можливість її ефективної локалізації та гасіння на початковій стадії.

Кількість і вид технічних засобів ППЗ, вогнегасні засоби, що вживаються, джерела і засоби подавання води для пожежогасіння, запас спеціальних вогнегасних речовин визначаються НАПБ Б.01.009-2004 та відповідними вимогами чинного законодавства.

Під час розробки ПЛА мають бути здійснений розрахунок і прийнято режим вентиляції, що сприяє у разі виникнення пожежі запобіганню самочинному перекиданню вентиляційного струменя, поширенню газоподібних продуктів горіння виробками, де перебувають працівники, зниженню активності пожежі, створенню найбільш сприятливих умов для її гасіння та попередженню вибухів горючих газів. Прийнятий вентиляційний режим має бути керованим і сталим.

Проекти автоматичних систем пожежної сигналізації та пожежогасіння підземних і поверхневих об'єктів вугільних шахт мають бути розроблені відповідно до НАПБ Б.01.009-2004.

У підземних виробках і надшахтних спорудах мають використовуватися технологічні процеси, матеріали та обладнання, що забезпечують пожежобезпеку.

Вогневі роботи в підземних виробках і надшахтних спорудах мають виконуватися тільки за наявності дозволу територіального органу Держгірпромнагляду відповідно до постанови КМУ від 15.10.2003 N 1631, а також за уязика дотримання заходів безпеки, передбачених НАПБ Б.01.009-2004, та вимог чинного законодавства.

Не допускається в підземних виробках і надшахтних спорудах використовувати і зберігати легкозаймісті матеріали. Мастильні та обтиральні матеріали мають зберігатися в закритих ємкостях у кількостях,

що не перевищують добову потребу. Запаси мастил і мастильних матеріалів понад добову потребу слід зберігати в герметично закритих посудинах у спеціальних камерах (приміщеннях), що закріплені негорючими матеріалами і мають металеві протипожежні двері.

У разі виникнення аварійних витікань горючих рідин або їх проливання треба вжити заходів щодо прибирання та приведення місця проливання в пожежобезпечний стан. Використані мастильні та обтиральні матеріали повинні щодоби видаватися на поверхню.

Конвеєрні стрічки, вентиляційні труби, оболонки електричних кабелів та інші вироби, що застосовуються в гірничих виробках і надшахтних спорудах, мають бути виготовлені з важкогорючих або важкозаймистих матеріалів, що не поширюють полум'я на поверхні.

Показники пожежної безпеки повинні відповідати вимогам чинного законодавства. До експлуатації у вугільних шахтах допускаються конвеєрні стрічки, які витримали вхідний контроль відповідно до вимог чинного законодавства.

Величина поверхневого електричного опору матеріалів вентиляційних труб і конвеєрних стрічок не повинна перевищувати  $3 \cdot 10^8$  Ом.

Не допускається використовувати деревину та інші горючі матеріали для футеровки барабанів і роликів конвеєрів, закріплення приводних і натяжних станцій стрічкових конвеєрів, улаштування пристосувань, що запобігають сходженню стрічки вбік, підкладок під конвеєрні стрічки, перехідних містків через конвеєри.

Допускається застосування деревинних матеріалів, просочених вогнезахисною сумішшю, для виготовлення встановочних брусів і підкладок під стрічкові і скребкові конвеєри (крім приводних станцій), для влаштування майданчиків у місцях посадки і сходження працівників з конвеєрів і тимчасових настилів під обладнання (поза приводними станціями).

Для контролю за станом протипожежного захисту шахт один раз на півріччя проводяться перевірки, які поєднуються із заходами щодо підготовки до погодження ПЛА та здійснюються шахтними комісіями за участю представників ДАРС (ДВГРС). Результати перевірок оформлюються актами.

Гірнична виробка обладнується ППС, пожежними кранами з рукавами, засувками і первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пісок) відповідно до чинних вимог.

#### **4.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях**

Всі працівники шахти повинні твердо знати правила поведінки в аварійних умовах, місця, де розташовані засоби протипожежного захисту і самопорятунку, і вміти користуватися ними.

Люди, що знаходяться в шахті і помітили ознаки аварії (пожежа або вибух газу або вугільного пилу, обвалення, затоплення, загазування, раптова зупинка вентилятора головного провітрювання, загальношахтне відключення електроенергії, застрявання в столі кліті з людьми або обрив каната, ураження електрострумом або отруйними хімічними речовинами, нещасний випадок) зобов'язані негайно повідомити про це гірничому диспетчеру або змінному інженерно-технічного працівника.

Всі працівники шахти зобов'язані твердо засвоїти наступні основні правила особистої поведінки під час аварій:

– Пожежа або вибух

При виявленні у виробках диму необхідно негайно включитися в саморятівник і рухатися по ходу вентиляційного потоку до найближчих виробках зі свіжим струменем до допоміжному столу і на поверхню. Зміна напрямку вентиляційного потоку під час руху свідчить, що відбулося загальношахтне реверсування вентиляційного потоку. В цьому випадку необхідно продовжувати рух назустріч реверсивної свіжому потоку не

вимикаючи з саморятувальника, до головного стволу. Необхідно пам'ятати, що при нормальному режимі провітрювання запасним виходом з шахти є допоміжний ствол, а при реверсивному – головний ствол.

При виявленні вогнища пожежі, перебуваючи з боку свіжого струменя повітря, необхідно включитися в саморятівник і почати гасіння первинними засобами пожежогасіння. Якщо неможливо загасити пожежу наявними засобами, слід вийти з тупикової виробки на свіжий струмінь і відключити електроенергію на механізми. При цьому вентилятори місцевого провітрювання повинні працювати в нормальному режимі.

При пожежі в тупиковій виробці на деякій відстані від вибою людям, що знаходяться за осередком пожежі, необхідно включитися в саморятівники і, захопивши наявні засоби пожежогасіння, слідувати до виходу з тупикової виробки, вжити всіх можливих заходів до переходу через вогнище пожежі і її гасіння. Якщо перейти через вогнище пожежі неможливо, необхідно відійти від вогнища і приготувати підручні матеріали для зведення перемичок

– Обвалення

Люди, захоплені обваленням порід покрівлі, повинні вжити заходів до звільнення постраждалих, які перебувають під завалом, встановити характер обвалення і можливість безпечного виходу через купольну частину виробки. Якщо вихід неможливий, слід встановити додаткове кріплення (ремонтіни) і приступити до розбирання завалу. У разі, коли це виконати неможливо, необхідно чекати приходу рятувальників, подаючи сигнали за встановленим кодом про металеві (тверді) предмети. Перші сигнали повинні подаватися шляхом багаторазових ударів твердим предметом по ґрунту, покрівлі або боків виробки, рейках, трубопроводу, елементам кріплення. Після отримання відповідного сигналу слід спробувати встановити мовний зв'язок. Якщо це не вдається, необхідно продовжувати передачу інформації за допомогою ударів в певній комбінації. У всіх випадках послідовно подаються 2 групи сигналів. Перша група вказує, скільки людина знаходиться за завалом, друга - інформує про місцезнаходження людей.

– Загазування

При загазування слід включитися в саморятівник, вийти з виробку, відключити електроенергію і поставити знак, який забороняє вхід у виробку. Повідомити про загазування гірничий диспетчер.

– Ураження електрострумом

Люди, що виявили потерпілого, відключають електроенергію з електрообладнання та кабелю, який стосується потерпілого, звільняють потерпілого, роблять йому штучне дихання, повідомляють про те, що трапилося гірничому диспетчеру.

– Протиаварійний захист

*Оповіщення людей про аварію.*

При виникненні аварії на шахті оповіщення людей у тупиковому вибої здійснюється гірничим диспетчером по телефону або ІГАС. Особа, яка отримала повідомлення про аварію, сповіщає інших робітників.

*Дія людей при аварії.*

Люди, захоплені аварією, повинні діяти відповідно до «Правилами поведінки працівників при аваріях», «Планом ліквідації аварій» або слідувати конкретними вказівками головного інженера.

*Колективні засоби захисту.*

Роботи дозволяються тільки при наявності всіх засобів колективного захисту.

Колективними засобами захисту людей від аварій в забої є:

– засоби пиловибухозахисту - водяні заслони і комплекс заходів по боротьбі з пилом.

– засоби пожежогасіння - протипожежний трубопровід з оснащенням, вогнегасники і ящики з піском.

– кошти газового захисту і забезпечення забою повітрям.

*Індивідуальні засоби захисту.*

До робіт допускаються робітники тільки при наявності всіх необхідних індивідуальні засоби захисту.

До індивідуальних засобів захисту відноситься саморятівник ШСС-1У, який необхідно носити на плечі. Саморятівник повинен знаходитися не далі витягнутої руки. Для захисту очей застосовуються захисні окуляри, екрани і щитки.

При бурінні шпурів, управлінні лебідками, обслуговування компресорів застосовуються ЗІЗ органів слуху (беруші). У підготовчих заботах крім захисних касок, в обов'язковому порядку застосовуються ЗІЗ хребта (протирадикулітний пояс), рук (рукавиці) і ніг (чоботи з металевими носками) для працюючих.

#### **Висновки за розділом 4.**

В розділі «Охорона праці та промислова безпека» розглянуто конкретні питання гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки, пожежної безпеки, у тому числі питань безпеки в надзвичайних ситуаціях.



## 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 5.1. Визначення основних кошторисних параметрів будівництва

Перелік основних проектно-кошторисних документів спорудження сполучення та штреку містить: локальні кошториси, відомості ресурсів для виконання прохідницьких робіт на зазначених об'єктах, об'єктний кошторис і договірну ціну на спорудження всіх виробок.

Розрахунок параметрів економічного обґрунтування виконувався із застосуванням програмного забезпечення «Будівельні технології - Кошторис 0510 Computer Logic Ltd.».

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Правил визначення вартості будівництва (ДСТУ Б Д.1.1-1: 2013);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (РЕКН) (ДБН Д.2.2-99);

Вартості і перелік документації наведені (табл. 5.1.).

Таблиця 5.1 – Показники вартості будівництва об'єкта.

№ з/п	Назва	Кількість
1.	Кошторисна вартість будівництва, тис. грн.:	
	• сполучення	344,480
	• штреку	27 104,241
2.	Кошторисна трудомісткість, тис. люд. год.:	
	• сполучення	1,344
	• штреку	103,385
3.	Договірна ціна, тис.грн.	27 448,721

## 5.2 Визначення тривалості проходки виробок

Тривалість спорудження штреку визначається за формулою:

$$T_i = \frac{Q_i}{N \cdot n \cdot t \cdot n_{бр} \cdot \kappa_n \cdot \kappa} \text{ міс.}$$

де  $Q_i$  – кошторисна трудомісткість проведення виробки;

$N$  – кількість робочих днів у місяці, днів;

$n$  – кількість робочих змін на добу, зм.;

$t$  – тривалість зміни, год.;

$n_{бр}$  – чисельний склад будівельного ланки, чел.;

$\kappa_n$  – коефіцієнт перевиконання норм виробітку,  $\kappa_n = 1,1$ ;

1. Проведення виробки комбайном за змішаним забою:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{39767,74}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 5,02 \text{ міс} = 150,6 \text{ діб}$$

2. Установка рамного кріплення:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{2074,00}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,26 \text{ міс} = 7,85 \text{ діб}$$

3. Установка анкерного кріплення:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{12581,60}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 1,59 \text{ міс} = 47,6 \text{ діб}$$

4. Затягування покрівлі мет. сіткою:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{4426,50}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,1} = 0,56 \text{ міс} = 16,77 \text{ діб}$$

5. Затягування бортів мет. сіткою:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{1339,56}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,17 \text{ міс} = 5,07 \text{ діб}$$

6. Укладання постійних рейкових шляхів:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{2460,72}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,31 \text{ міс} = 9,32 \text{ діб}$$

7. Спорудження водовідливної канавки:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{1779,70}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,1} = 0,22 \text{ міс} = 6,74 \text{ діб}$$

8. Кріплення та перекриття канавки:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{614,38}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,08 \text{міс} = 2,32 \text{діб}$$

9. Навішування вентстава:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{131,04}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,02 \text{міс} = 0,5 \text{діб}$$

10. Прокладка стисненого повітря:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{2217,28}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,28 \text{міс} = 8,4 \text{діб}$$

11. Прокладка трубопроводів ППС:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{2217,28}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,28 \text{міс} = 8,4 \text{діб}$$

Тривалість будівництва сполучення визначається за такою ж формулою:

1. Проведення виробки комбайном за змішаним забою:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{308,88}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,039 \text{міс} = 1,17 \text{діб}$$

2. Установка рамного кріплення:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{42,54}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,05 \text{міс} = 0,16 \text{діб}$$

3. Установка анкерного кріплення:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{193,56}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,025 \text{міс} = 0,73 \text{діб}$$

4. Затягування покрівлі мет. сіткою:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{235,19}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,1} = 0,03 \text{міс} = 0,9 \text{діб}$$

5. Затягування бортів мет. сіткою:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{74,42}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,01 \text{міс} = 0,28 \text{діб}$$

6. Укладання постійних рейкових шляхів:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{37,86}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,0004 \text{міс} = 0,14 \text{дів}$$

7. Спорудження водовідливної канавки:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{27,38}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,1} = 0,003 \text{міс} = 0,1 \text{дів}$$

8. Кріплення та перекриття канавки:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{9,45}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,001 \text{міс} = 0,03 \text{дів}$$

9. Навішування вентстава:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{2,02}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,0002 \text{міс} = 0,007 \text{дів}$$

10. Прокладка стисненого повітря:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{34,11}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,004 \text{міс} = 0,13 \text{дів}$$

11. Прокладка трубопроводів ППС:

$$\text{будівельники: } T_1 = \frac{34,11}{30 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,1} = 0,004 \text{міс} = 0,13 \text{дів}$$

### 5.3 Розрахунок можливого економічного ефекту

Економічний ефект досягнутий за рахунок скорочення термінів будівництва.

Економічний ефект розраховується за формулою:

$$\mathcal{E}_d = E_H \Phi (T_1 - T_2)$$

$E_H = 0,15$  – нормативний коефіцієнт ефективності будівництва;

$\Phi = 27448,721$  тис. грн. – кошторисна вартість введених в дію основних виробничих фондів;

$T_1$ , – тривалість будівництва при послідовній проходці виробок і сполучення, 8,9 міс.

$T_2$  – тривалість будівництва при паралельному веденні робіт.

$$T_2 = 1,15(8,9 - 0,17 - 0,31 - 0,22 - 0,08 - 0,017 - 0,28 - 0,28) = 8,67 \text{міс}$$

$$\mathcal{E}_d = 0,15 \cdot 27448,721 \cdot (8,9 - 8,67) = 947 \text{ тис. грн.}$$

#### 5.4 Техніко-економічні параметри будівництва

Таблиця 5.2 – Техніко-економічні показники

№	Параметри	Кількість
1	Договірна ціна будівництва, тис. грн.	27 448,721
2	Кошторисна трудомісткість, тис. люд-год	409,191
3	Прямі витрати, тис. грн.	79 012,68
4	Тривалість будівництва, міс.	8,67
5	Економічний ефект, тис. грн.	947

## ВИСНОВКИ

Згідно завдання до кваліфікаційної роботи отримано наступні результати:

1. Дана характеристика базового підприємства, а також його гірничо-геологічних та гірничотехнічних умов.
2. Розроблено комплекс організаційних і технічних рішень з проведення виробок.
3. Виконане моделювання гірничої виробки застосуванням анкерів.
4. Встановлено небезпечні зони для яких мають бути розроблені відповідні технічні рішення, що мають забезпечити безпеку ведення робіт.
5. Розглянуті загальні питання охорони праці та питання промислової безпеки.
6. Виконані економічні розрахунки вартості робіт з проведення гірничої виробки.

За результатами роботи розроблені відповідні паспорти та технічні рішення, зокрема паспорт ведення робіт з встановленням 9 анкерів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Правила безпеки у вугільних шахтах.  
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10>
2. Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення: НПАОП 0.00-1.66-13 : затв. М-вом енергетики та вугіл. пром-сті України 12.06.2013. – Луганськ : Луганський ЕТЦ, 2013. – 194 с. (<http://bg.nmu.org.ua/ua/4stud/files-to-download/tbvvr/index2.php>)
3. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Строительство вертикальных выработок: Учебник для ВУЗов. – М.: Издательство Академии горных наук. 1998. – 295 с.
4. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Строительство горизонтальных и наклонных выработок: Учебник для ВУЗов. – М.: Издательство Академии горных наук. 1998. – 317 с.
5. Розин Л.А. Расчет гидротехнических сооружений на ЭЦВМ. Метод конечных элементов. – Л.: Энергия, 1971. – 214 с.
6. Розин Л.А. Метод конечных элементов в приложении к упругим системам. – М.: Стройиздат, 1977. – 129 с.
7. Зенкевич О., Чанг И. Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред: Пер. с англ. – М.: Недра, 1974. – 239 с.
8. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов: Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 392с.
9. Стренг Г., Фикс Дж. Теория метода конечных элементов: Пер. с англ. – М.: Мир, 1977. – 350 с.
10. Деклу Ж. Метод конечных элементов: Пер. с фран. – М.: Мир, 1976. – 96 с.

11. Амусин Б.З., Фадеев А.Б. Метод конечных элементов при решении задач горной геомеханики. – М.: Недра, 1975. – 144 с.
12. Амусин Б.З. Расчет взаимодействия крепи подземных выработок некругового очертания с неоднородным вязкоупругим массивом горных пород // ФТПРПИ. – 1979. – № 2. – С. 100-102.
13. Ержанов Ж.С., Каримбаев Т.Д. Метод конечных элементов в задачах механики горных пород. – Алма-Ата.: Наука, 1975. – 238 с.
14. Амусин Б.З., Троицкий А.П., Фадеев А.Б. Применение метода конечных элементов к задачам горной геомеханики // Тезисы докладов к конференции по применению ЭВМ в строительной механике. – М.: 1972. – С. 16-20.
15. Терещук Р.Н. Определение рациональной плотности анкерования наклонных выработок // Уголь Украины. – 2014. – №10. – С. 8–11.
16. Терещук Р.Н., Терещук О.В. Определение рациональных параметров анкерования наклонных выработок // Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. – 2014. – Вип. 2 (14). – С. 104–113.
17. Терещук Р.Н. Моделирование анкерных систем для крепления наклонных выработок // Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. – 2015. – Вип. 2 (16). – С. 81–90.
18. Паульс І.М., Терещук Р.М., Пленник А.М. Обґрунтування раціональної щільності встановлення анкерів // Перспективи розвитку будівельних технологій : 13-та міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів (18-19 квіт. 2019 р., м. Дніпро) : доповіді / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». – Д., 2019. – С. 53–57.
19. Чаговец О.В., Терещук Р.М., Пленник А.М. Визначення раціональної щільності встановлення анкерів // II Міжнародна науково-технічна інтернет-конференція «Новітні технології в освіті, науці та виробництві», (16 квітня 2020 р., м. Покровськ) : доповіді / Навчально-



науковий Індустріальний інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет». – Покровськ, 2020. –С 273–278.

20. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. [https://dnaop.com/html/32593/doc-%D0%94%D0%91%D0%9D\\_%D0%90.3.2-2-2009](https://dnaop.com/html/32593/doc-%D0%94%D0%91%D0%9D_%D0%90.3.2-2-2009) .

21. ДСТУ ОHSAS 18001:2010. Системи управління гігієною та безпекою праці. [https://dnaop.com/html/34112/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3\\_OHSAS\\_18001\\_2010](https://dnaop.com/html/34112/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_OHSAS_18001_2010) .

22. Перелік робіт з підвищеною небезпекою (НПАОП 0.00-4.12-2005). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0232-05> .

23. Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05> 23. СОУ 10.1-00185790-002-2005. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. Стандарт Мінвуглепрому України. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0539644-06>.

24. Гірничі машини для підземного видобування вугілля: Навч. Посіб. Для вузів / П.А. Горбатов, Г.В. Петрушкін, М.М. Лисенко, С.В. Павленко, В.В. Косарев; Під аг. ред. П.А. Горбатов. – 2-ге вид. перероб. і доп. – Донецьк: Норд Ком'пютер, 2006. – 668 с.

25. Гірниче обладнання для підземної розробки рудних родовищ: Довідковий посібник / О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, Д.В. Мальцев. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 340 с.

26. Будівельні машини та обладнання / За редакцією академіка Української академії наук, доктора технічних наук, професора О.М. Лівінського. Підручник К.: Українська академія наук; «МП Леся», 2015. – 612 с. 27. Сукач М.К. С 89 Будівельні машини і обладнання: підручник.- К.: Видавництво Ліра-К, 2016. - 390 с. <http://lira-k.com.ua/preview/12040.pdf>

27. ДБН Д 2.2. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи – РЕКН <https://dbn.co.ua/index/0-16>.

**ДОДАТОК А.  
КОШТОРИСИ**

(найменування об'єкта будівництва)

**ВІДОМІСТЬ РЕСУРСІВ**

до Договорної ціни

Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю грн.	у тому числі			
						Відпуск. ціна грн.	Трансп. складова грн.	Загот. склад. грн.	
						Всього, грн.	Всього, грн.	Всього, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>I. Витрати труда</b>									
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.год.	4 502.78	51.35	-	-	-	-
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3.8	-	-	-	-	-
3		Витрати труда гірничих робітників	люд.год.	66 106.54	98.54	-	-	-	-
4		Середній розряд робіт, що виконуються гірничими робітниками	розряд	5.4	-	-	-	-	-
5	1.6	у тому числі - шахтна поверхня	люд.год.	-	-	-	-	-	-
6		- середній розряд робіт	розряд	1 075.64	25.59	-	-	-	-
7	1.8	- підземні 0 група	розряд	3.3	-	-	-	-	-
8		середній розряд робіт	розряд	65 030.9	99.75	-	-	-	-
9	3	Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год.	16 091.29	108.2228	-	-	-	-
10		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4.4	-	-	-	-	-
11		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах	люд.год.	18 028.31	81.46	-	-	-	-
		Разом загальна кошторисна трудомісткість	люд.год.	104 728.92	95.0613	-	-	-	-
		у тому числі		-	-	-	-	-	-
		- нормативної трудомісткості	люд.год.	86 700.61	-	-	-	-	-
		- розрахункової трудомісткості	люд.год.	18 028.31	-	-	-	-	-
		Середній розряд робіт	розряд	5.3	-	-	-	-	-
<b>II. Будівельні машини та механізми</b>									
1	СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	198.792	203.90	-	-	-	-
2	СН226-3402	Вагонетки шахтні для транспортування гірничої маси по підземним виробкам, місткість кузова 2,5 м <sup>3</sup>	маш-год	52 973.621	40 534	-	-	-	-
					5.03	-	-	-	-
					266 457	-	-	-	-
3	СН233-310	Верстат бурозаправний	маш-год	23.628	26.13	-	-	-	-
4	СН233-315	Верстат для заточування бурового знаряддя	маш-год	67.32	617	-	-	-	-
					10.52	-	-	-	-
					708	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	СН226-2402	Комбайни прохідницькі зі стріловидним виконавчим органом для проведення підготовчих виробок перерізом 9-25 м2 в проходці по породному або змішаному вибою міцністю до 7, на гусеничному ході, з електроприводом, потужність 365 кВт	маш-год	7 498.05	1 398.56 10 486 473	-	-	-
6	СН202-131	Крани баштові, вантажопідйомність 12,5 т	маш-год	18.216	303.50 5 529	-	-	-
7	СН225-1901	Крани козлові, вантажопідйомність 16/12,5 т, прогін 25 м, висота підйому гака 7 м, глибина опускання гака 9 м	маш-год	88.104	144.92 12 768	-	-	-
8	СН202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш-год	3.96	334.98 1 327	-	-	-
9	СН226-3500	Лебідки шахтні допоміжні для відкочування вантажів у горизонтальних і похилих ( до 20 градусів) виробках, тягове зусилля 14 кН, з електродвигуном, потужність 5,5 кВт	маш-год	49 774.6	36.85 1 834 194	-	-	-
10	СН226-1400	Молотки відбійні для відбивання м'яких гірничих порід, з пневмоприводом, витрата стисненого повітря 1,5м3/хв	маш-год	661.32	4.99 3 300	-	-	-
11	СН226-1106	Перфоратори телескопні для буріння шпурів діаметром 36-40 мм і свердловин глибиною до 4 м, з пневмоприводом, витрата стисненого повітря 1,3 м3/хв	маш-год	5 208.786	13.53 70 475	-	-	-
12	СН204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	870.144	18.05 15 706	-	-	-
		Разом	грн.	-	12 738 087	-	-	-

### III.Ресурси, спожиті будівельними машинами і враховані в вартості матеріалів

	Разом вартість ресурсів, спожитих будівельними машинами і врахованих в вартості матеріалів	грн.	-	25 149				
	Стиснене повітря	м3	348 179.0598	0.0722		25 148.9735		

### IV.Будівельні матеріали, вироби та конструкції

1	C116-1	Болти колійні з гайками для скріплення рейок, клас міцності 3,6, діаметр 16 мм [197.08]	т	1.2144	9 913.67 12 039	9 522.20 11 564	197.08 239	194.39 236
2	C142-10-2	Вода	м3	1 312.21	5.18000 6 797	5.18000 6 797	-	-
3	C1110-111	Дріт сталевий оцинкований, діаметр 2 мм [196.09]	т	0.264	6 557.67 1 731	6 233.00 1 646	196.09 52	128.58 34
4	C112-243	Дрова оброблені, довжина 1,5-2 м, з сосни, вільхи [149.74]	м3	0.6567	353.34 232	196.67 129	149.74 98	6.93 5
5	C111-1522	Електроди, діаметр 5 мм, марка Э42А [198.83]	т	0.2508	8 114.89 2 035	7 756.94 1 945	198.83 50	159.12 40
6	C119-279	Затягування металеве N 50-3,5 оцинковане [0.44]	м2	8 280.0	26.01 215 363	25.06 207 497	0.44 3 643	0.51 4 223

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	C119-41	Зубок для прохідницьких комбайнів, марка ШБМ2С-1-1-04 [0.08]	шт	15 332.0	57.51 881 743	56.30 863 192	0.08 1 227	1.13 17 325
8	C119-293	Коліна до труб поліхлорвінілових D=0,5м [11.87]	шт	2.244	350.14 786	331.40 744	11.87 27	6.87 15
9	C119-47	Коронки, тип КДП43-25 [0.10]	шт	196.02	156.63 30 703	153.46 30 081	0.10 20	3.07 602
10	C119-424	Косинець до труб поліхлорвінілових d=0,5м [12.63]	шт	2.244	579.26 1 300	555.27 1 246	12.63 28	11.36 25
11	C116-6	Костилі, переріз стрижня 12x12 мм, із сталі киплячих марок [197.08]	т	4.1316	6 386.18 26 385	6 063.88 25 054	197.08 814	125.22 517
12	C119-305	Кріплення анкерне штангове [206.55]	т	160.38	5 404.63 866 795	5 092.11 816 673	206.55 33 126	105.97 16 995
13	C119-307	Кришки залізобетонні [323.03]	м3	27.72	2 397.85 66 468	2 027.80 56 211	323.03 8 954	47.02 1 303
14	C119-280	Ланка приєднання до труб поліхлорвінілових d=0,5м [3.16]	шт	2.244	155.20 348	149.00 334	3.16 7	3.04 7
15	C118-11	Металоконструкції для прохідницьких робіт дрібні, маса до 0,5 т, із профілів [підвісні металеві кільця в стволах шахт, рами з двотаврів та швелерів, арки металеві із скріпленням тощо] [206.55]	т	65.67	9 504.03 624 130	9 111.13 598 328	206.55 13 564	186.35 12 238
16	C115-32	Накладки для залізниць широкої колії двоголові стикові для рейок типу P75, P65, P50, P43 [174.41]	т	8.1972	4 650.39 38 120	4 384.80 35 943	174.41 1 430	91.18 747
17	C119-82	Піка для відбійних молотків, марка ПОМ-1 [0.23]	шт	22.044	23.88 526	23.18 511	0.23 5	0.47 10
18	C119-357	Перехід до труб поліхлорвінілових d=0,5мм [4.80]	шт	2.244	336.19 754	324.80 729	4.80 11	6.59 15
19	C119-365	Плити залізобетонні (затягування) [323.03]	м3	14.0	2 537.53 35 525	2 164.74 30 306	323.03 4 522	49.76 697
20	C116-10	Подкладки для рейок усіх типів [0.36]	шт	5 979.6	8.47 50 647	7.94 47 478	0.36 2 153	0.17 1 017
21	C111-782	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг [195.34]	т	0.0396	5 710.93 226	5 403.61 214	195.34 8	111.98 4
22	C119-378	Рейкі залізничні для підземного транспорту P-33 [159.83]	т	88.44	5 630.66 497 976	5 360.42 474 076	159.83 14 135	110.41 9 765
23	C119-381	Ремонтні пакети до труб вентиляційних [0.70]	шт	2.244	53.50 120	51.75 116	0.70 2	1.05 2
24	C119-390	Сталь бурова пустотіла марки 55С2, шестигранна [0.17]	кг	548.856	19.88 10 911	19.32 10 604	0.17 93	0.39 214
25	C111-1809	Сталь кругла [153.68]	т	1.38	7 469.96 10 309	7 260.67 10 020	153.68 212	55.61 77
26	C119-408	Труби поліхлорвінілові D=0,5м [0.80]	м	439.56	116.00 50 989	112.93 49 640	0.80 352	2.27 998
27	C119-446	Шпали рудникові для колії 900мм із залізобетону [25.84]	шт	1 980.0	138.28 273 794	109.73 217 265	25.84 51 163	2.71 5 366

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Разом	грн.	-	3 706 754	3 498 341	135 936	72 477
<b>Підсумкові показники</b>								
		Кошторисна трудомісткість (I)	люд.год.	104 728.92	9 955 663.0	-	-	-
		Будівельні машини та механізми (II)	грн.	-	12 738 087	-	-	-
		Будівельні матеріали, вироби та конструкції (III+IV)	грн.	-	3 731 903			

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 11.12.2020

Склав

\_\_\_\_\_ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

\_\_\_\_\_ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на будівельні роботи №

Штрек. Будівництво комплексу виробок

(найменування робіт і витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	27 104.241 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	103.385 тис. люд.год.
Кошторисна заробітна плата	9 835.632 тис. грн.
Середній розряд робіт	5.3 розряд

Складений в поточних цінах станом на 11.12.2020

Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E35-6-13	Проходження горизонтальних і похилих виробіток, площею перерізу до 25м2, із кутом нахилу до 13град., комбайнами 4ПП-2 по породі, із навантаженням у вагонетки	100м3	302.9	57 666.64 13 658.10	41 133.04 5 551.31	17 467 225	4 137 038	12 459 198 1 681 492	131.2900 50.5500	39 767.74 15 311.60
2	E35-38-25	Постійні рамні податливі зі спецпрофіля кріплення в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град., коефіцієнт міцності порід 2-6, площа перерізу до 35м2	1т	64.35	12 836.41 3 300.60	28.25 14.87	826 023	212 394	1 818 957	32.2300 0.2038	2 074.00 13.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	E35-43-3	Постійні кріплення з металевих штанг у горизонтальних і похилих виробках і камерах, встановлювані в покрівлю, коефіцієнт міцності порід 2-3, довжина штанг 2,1-2,5м	100компл	175.5	12 087.00 6 417.40	429.66 103.68	2 121 269	1 126 254	75 405 18 196	71.6900 1.1237	12 581.60 197.21
4	E35-38-105	Затягування металевою гратчастою сіткою покрівлі в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	100м2	50.0	11 538.69 8 257.83	10.26 5.49	576 935	412 892	513 275	88.5300 0.0760	4 426.50 3.80
5	E35-38-106	Затягування металевою гратчастою сіткою стін у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	100м2	18.0	10 220.25 6 939.39	10.26 5.49	183 965	124 909	185 99	74.4200 0.0760	1 339.56 1.37
6	E35-47-39	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900мм, на залізобетонних шпалах, тип рейок Р-33, кут нахилу виробки до 13град.	1000м	1.3	837 292.87 149 915.96	6 345.35 3 386.62	1 088 481	194 891	8 249 4 403	1 892.8600 46.8360	2 460.72 60.89
7	E35-49-14	Проходження водовідливних каналок відбійними молотками в горизонтальних виробках, коефіцієнт міцності порід 2-3, площа перерізу 15-0,3м2	100п.м.	13.0	14 205.93 12 608.97	1 313.54 441.67	184 677	163 917	17 076 5 742	136.9000 4.5381	1 779.70 59.00
8	E35-50-3	Перекриття водовідливних каналок залізобетонними плитами, з укладанням на лоток, кут нахилу виробки до 13град.	100п.м.	13.0	8 636.98 3 428.68	172.81 88.37	112 281	44 573	2 247 1 149	47.2600 1.1868	614.38 15.43
9	E35-54-1	Навішення вентиляційних поліхлорвінілових труб діаметром 0,5м, кут нахилу виробки до 13град.	100м	13.0	5 193.94 930.21	2.01 1.05	67 521	12 093	26 14	10.0800 0.0143	131.04 0.19
10	E16-9-6	Прокладання трубопроводів стиснутого повітря зі сталевих безшовних труб діаметром 150 мм	100м	13.0	11 353.41 8 758.26	2 389.96 646.58	147 594	113 857	31 069 8 406	170.5600 12.0859	2 217.28 157.12
11	E16-9-6	Прокладання трубопроводів ППС зі сталевих безшовних труб діаметром 150 мм	100м	13.0	11 353.41 8 758.26	2 389.96 646.58	147 594	113 857	31 069 8 406	170.5600 12.0859	2 217.28 157.12
<b>Разом прямих витрат по кошторису:</b>							22 923 565	6 656 675	12 626 855 1 729 139		69 609.80 15 976.84
Разом прямі витрати						грн.	22 923 565				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і конструкцій						грн.	3 640 035				
всього заробітна плата						грн.		8 385 814			
Загальновиробничі витрати						грн.	4 180 676				
трудомісткість в загальновиробничих витратах						люд-г			17 797.90		
заробітна плата в загальновиробничих витратах						грн.		1 449 818			
<b>ВСЬОГО по кошторису</b>						грн.	27 104 241				



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Кошторисна трудомісткість										люд-г	103 385
	Кошторисна заробітна плата							9 835 632			грн.	

Склав

\_\_\_\_\_

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

\_\_\_\_\_

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на будівельні роботи №

будівництво сполучення. Будівництво комплексу виробок

(найменування робіт і витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

ОСНОВА:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	344.480 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	1.344 тис. люд.год.
Кошторисна заробітна плата	120.031 тис. грн.
Середній розряд робіт	5.0 розряд

Складений в поточних цінах станом на 11.12.2020

Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E35-6-17	Проходження горизонтальних і похилих виробіток, площею перерізу до 25м2, із кутом нахилу до 13град., комбайнами 4ПП-2 по змішаному забою, із навантаженням на конвєсєр	100м3	5.5	27 633.03 6 097.85	19 579.84 2 010.12	151 982	33 538	107 689 11 056	56.1600 17.6400	308.88 97.02
2	E35-38-25	Постійні рамні податливі зі спецпрофиля кріплення в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град., коефіцієнт міцності порід 2-6, площа перерізу до 35м2	1т	1.32	12 836.41 3 300.60	28.25 14.87	16 944	4 357	37 20	32.2300 0.2038	42.54 0.27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	E35-43-3	Постійні кріплення з металевих штанг у горизонтальних і похилих виробках і камерах, встановлені в покрівлю, коефіцієнт міцності порід 2-3, довжина штанг 2,1-2,5м	100компл	2.7	12 087.00 6 417.40	429.66 103.68	32 635	17 327	1 160 280	71.6900 1.1237	193.56 3.03
4	E35-38-107	Затягування залізобетонними плитами суцільно покрівлі в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	10м3	1.4	38 128.41 12 070.97	682.14 366.20	53 380	16 899	955 513	167.9900 5.0840	235.19 7.12
5	E35-38-106	Затягування металевою гратчастою сіткою стін у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	100м2	1.0	10 220.25 6 939.39	10.26 5.49	10 220	6 939	10 5	74.4200 0.0760	74.42 0.08
6	E35-47-39	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900мм, на залізобетонних шпалах, тип рейок Р-33, кут нахилу виробки до 13град.	1000м	0.02	837 292.87 149 915.96	6 345.35 3 386.62	16 746	2 998	127 68	1 892.8600 46.8360	37.86 0.94
7	E35-49-14	Проходження водовідливних каналок відбійними молотками в горизонтальних виробках, коефіцієнт міцності порід 2-3, площа перерізу 15-0,3м2	100п.м.	0.2	14 205.93 12 608.97	1 313.54 441.67	2 841	2 522	263 88	136.9000 4.5381	27.38 0.91
8	E35-50-3	Перекриття водовідливних каналок залізобетонними плитами, з укладанням на лоток, кут нахилу виробки до 13град.	100п.м.	0.2	8 636.98 3 428.68	172.81 88.37	1 727	686	35 18	47.2600 1.1868	9.45 0.24
9	E35-54-1	Навішення вентиляційних поліхлорвінілових труб діаметром 0,5м, кут нахилу виробки до 13град.	100м	0.2	5 193.94 930.21	2.01 1.05	1 039	186		10.0800 0.0143	2.02
10	E16-9-6	Прокладання трубопроводів стиснутого повітря зі сталевих безшовних труб діаметром 150 мм	100м	0.2	11 353.41 8 758.26	2 389.96 646.58	2 271	1 752	478 129	170.5600 12.0859	34.11 2.42
11	E16-9-6	Прокладання трубопроводів ППС зі сталевих безшовних труб діаметром 150 мм	100м	0.2	11 353.41 8 758.26	2 389.96 646.58	2 271	1 752	478 129	170.5600 12.0859	34.11 2.42
<b>Разом прямих витрат по кошторису:</b>							292 056	88 956	111 232 12 306		999.52 114.45
Разом прямі витрати						грн.	292 056				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів і конструкцій						грн.	91 868				
всього заробітна плата						грн.		101 262			
Загальновиробничі витрати						грн.	52 424				
трудоємність в загальновиробничих витратах						люд-г			230.41		
заробітна плата в загальновиробничих витратах						грн.		18 769			
<b>ВСЬОГО по кошторису</b>						грн.	344 480				
Кошторисна трудоємність						люд-г			1 344		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Кошторисна заробітна плата							грн.	120 031				

Склав

\_\_\_\_\_

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

\_\_\_\_\_

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

(найменування об'єкта будівництва)

### ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС №

Будівництво комплексу виробок

(найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 27 448.721 тис. грн.  
 Кошторисна трудомісткість 104.729 тис. люд.год.  
 Кошторисна заробітна плата 9 955.663 тис. грн.  
 Вимірник одиничної вартості \_\_\_\_\_

Складений в поточних цінах станом на 11.12.2020

Ч.ч.	№ коштор. і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість тис.люд.год.	Коштор. заробіт. плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості тис. грн.
			будівельних робіт	устаткування меблів інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		Штрек	27 104.241		27 104.241	103.385	9 835.632	
2		будівництво сполучення	344.480		344.480	1.344	120.031	
3		Всього по кошторису:	27 448.721		27 448.721	104.729	9 955.663	

\_\_\_\_\_ [ підпис (ініціали, прізвище) ]

\_\_\_\_\_ [ підпис (ініціали, прізвище) ]

Склав

\_\_\_\_\_ [ посада, підпис (ініціали, прізвище) ]

Перевірив

\_\_\_\_\_ [ посада, підпис (ініціали, прізвище) ]

ЗАМОВНИК: \_\_\_\_\_

ПІДРЯДНИК: \_\_\_\_\_

**ДОГОВІРНА ЦІНА №**

(найменування об'єкта будівництва, пускового комплексу, будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

що здійснюється в \_\_\_\_\_ році

Вид договірної ціни: "тверда договірна ціна"

Визначена згідно з ДСТУ Б Д.1.1-1:2013

Складена в цінах станом на 11.12.2020

Ч.ч.	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн.		
			Всього	у тому числі:	
				будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1	Розрахунок №1-1	Прямі витрати у тому числі Заробітна плата будівельників, монтажників Вартість матеріальних ресурсів Вартість експлуатації будівельних машин	23 215.621	23 215.621	
			6 745.631	6 745.631	
			3 731.903	3 731.903	
			12 738.087	12 738.087	
2	Розрахунок №1-2	Загальновиробничі витрати	4 233.100	4 233.100	
3		Всього прямі і загальновиробничі витрати	27 448.721	27 448.721	

**Керівник підприємства  
(організації) - замовника**

**Керівник (генеральної  
підрядної організації)**

\_\_\_\_\_  
(підпис, ініціали, прізвище, печатка)

\_\_\_\_\_  
(підпис, ініціали, прізвище, печатка)

## **ВІДГУК КЕРІВНИКА**

на кваліфікаційну роботу магістра  
спеціальності 184 Гірництво

на тему: «Спорудження комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 9-ої  
південної лави пл.  $d_4$  ПРАТ ШУ «Покровське»  
студента академічної групи 184м-19-1 ФБ  
Джежели Дмитра Валерійовича

1. Мета роботи – оцінка зони пружних деформацій та визначення різних параметрів анкерування при спорудженні виробки для розробки відповідних технологічних рішень.

2. Результати та їх новизна. Дана характеристика базового підприємства, а також його гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови. Розроблено комплекс організаційних і технічних рішень з проведення горизонтальної гірничої виробки. Виконане моделювання анкерування гірничої виробки. Встановлено небезпечні зони для яких мають бути розроблені відповідні технічні рішення, що мають забезпечити безпеку ведення робіт. Розглянуті загальні питання охорони праці та питання промислової безпеки. Виконані економічні розрахунки вартості робіт з проведення гірничої виробки.

3. Взаємозв'язок з іншими роботами – продовження інноваційної діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка» в області геотехніки і геомеханіки.

4. Сфера застосування – технології спорудження та підтримання гірничих виробок.

5. Задачі дипломного проекту віднесені в освітньо-кваліфікаційній характеристиці фахівця до класу евристичних, вирішення яких ґрунтується на знаково-розумових вміннях фахівця.

6. Практичне значення результатів проектування полягає у наданні розрахованих параметрів прохідницького циклу, кріплення штреку, виконаних на базі чинних джерел законодавчої і нормативної літератури (Інструкції з розміщення виробок у метрополітенах та розрахунку кріплення, ДБН Д.1.1-1-2000).

7. Розрахунки техніко-економічних параметрів будівництва та креслення проекту виконані з використанням прикладних комп'ютерних програм.
8. Оформлення креслень та пояснювальної записки дипломного проекту виконано з деяким відхиленням від стандартів.
9. Ступінь самостійності виконання дипломного проекту відмінна.
10. Дипломний проект в цілому заслуговує оцінки «відмінно».

Керівник дипломного проекту

доц. каф. БГМ, к.т.н.



В.В. Янко



## РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу магістра  
спеціальності 184 Гірництво  
на тему: «Спорудження комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 9-ої  
південної лави пл. d<sub>4</sub> ПРАТ ШУ «Покровське»  
студента академічної групи 184м-18-1 ФБ  
Джежели Дениса Валерійовича

Тема кваліфікаційної роботи є досить актуальною і направлена на вирішення питання забезпечення ефективності ведення робіт і збереження рентабельності підприємства вкрай необхідно знаходити будь-які рішення для більш ефективного та раціонально видобутку вугілля.

Об'єкт дослідження – стійкість горизонтальної гірничої виробки, та сполучення.

Предмет кваліфікаційної роботи за змістом та формою повністю відповідає поставленій меті та завданням.

Кваліфікаційну роботу виконано відповідно до завдання в повному обсязі. Робота містить наступні розділи: Основні положення; Технологія і організація робіт; дослідницька частина; з техніко-економічних показників та охорони праці.

Графічна частина: 6 аркушів креслення формату А1/А4.

Пояснювальна записка виконана досить якісно і в цілому відповідає вимогам сучасних текстових документів.

Креслення виконані на досить високому інженерно-технічному рівні та відповідають діючим вимогам.

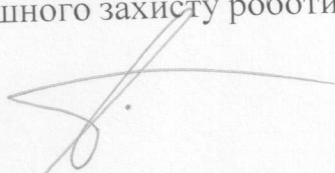
В цілому зміст та оформлення розділів відповідають нормативним вимогам та методичним рекомендаціям щодо кваліфікаційних робіт за даною спеціальністю.

В результаті аналізу поданої на рецензування кваліфікаційної роботи, можна зробити висновок, що студент Джежела Д.В. вміє працювати з нормативною та спеціальною літературою та опрацьовувати проектні матеріали і завдання.

Кваліфікаційна робота може бути представлена до захисту у ДЕК, а здобувач Джежела Д.В., у разі успішного захисту роботи, заслуговує присвоєння відповідної кваліфікації.

Рецензент:

Посада:

  
доц. Петаболавський М. В.  
каф. гірничої інженерії та освіти