

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

ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ, БУДІВНИЦТВА ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеню магістра**

студента Добри Антона Павловича

(ПБ)

академічної групи 184м-20-1 ФБ

(шифр)

спеціальності 184 Гірництво

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Шахтне і підземне будівництво

(офіційна назва)

на тему «Проект відпрацювання ціликів з підробітком магістральних виробок для умов ДП «ВК «Краснолиманська»» затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» №883-с від 04.10.2021

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Халимендик О.В.	90	відмінно	
розділів:				
Технологічний	Халимендик О.В.	90	відмінно	
Інноваційно-дослідницький	Халимендик О.В.	90	відмінно	
Охорона праці та промислова безпека	Радчук Д.І.	90	відмінно	
Техніко-економічні показники	Вигодін М.О.	90	відмінно	
<b>Рецензент</b>	Петльований М.В.	90	відмінно	
<b>Нормоконтролер</b>	Кулівар В.В.	90	відмінно	

Дніпро  
2022

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

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

« \_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

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

студенту Добрі Антону Павловичу академічної групи 184м-20-1 ФБ  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 184 Гірництво  
за освітньо-професійною програмою Шахтне і підземне будівництво  
(офіційна назва)

на тему «Проект відпрацювання ціликів з підробітком магістральних виробок для умов ДП «ВК «Краснолиманська»  
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 04.10.2021 р. №883-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Загальна відомості про шахту; Загальні характеристики шахти і шахтного поля, розкриття, підготовка та система розробки; Коротка характеристика геології родовища в межах гірничого відводу; Гірничо-геологічна, гірничотехнічна та гідрогеологічна характеристика; Проект спорудження об'єкта.	04.10-28.10.2021
Інноваційно-дослідницький	Оцінка небезпечного впливу очисних робіт при відпрацюванні ціликів на південний і північний квершлагі гор. 545 за допомогою математичних методів моделювання.	29.10-11.11.2021
Охорона праці та промислова безпека	Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів; Інженерно-технічні заходи з охорони праці; Безпека в надзвичайних ситуаціях, пожежна профілактика та правила поведінки працівників при аваріях.	12.11-18.11.2021
Техніко-економічні показники	Проектно-кошторисна документація та обсяги робіт; Графік організації робіт з проведення та кріплення виробки; Основні техніко-економічні показники.	19.11.2021-02.12.2022

Завдання видано \_\_\_\_\_  
(підпис керівника)

О.В. Халимендик  
(прізвище, ініціали)

Дата видачі: 04.10.2021 р

Дата подання до екзаменаційної комісії: 20.12.2022 р.

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис студента)

А.П. Добра  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 89 с., 12 табл., 19 рис., 2 дод., 20 джерел.

**ВПЛИВ ОЧИСНИХ РОБІТ, ВУГІЛЬНИЙ ЦІЛИК, ПІДГОТОВЧА ГІРНИЧА ВИРОБКА, ПІДРОБЛЕННЯ ВИРОБОК.**

**Об'єкт роботи** – комплекс підготовчих гірничих виробок для відпрацювання вугільного цілику.

**Мета роботи** – розробити проєкт відпрацювання ціликів, з підробітком магістральних виробок для умов ДП «ВК «Краснолиманська» з забезпеченням відповідного рівня економічної ефективності та безпеки.

**Методи та інструментарій** – нормативні методи і методики розрахунку процесів гірничого виробництва, чисельні методи математичного моделювання, системи САПР в будівництві – AutoCAD, Ansys, «Будівельні технології – Кошторис».

**Отримані результати і новизна** – розроблено та обґрунтовано проєкт спорудження гірничих виробок для відпрацювання ціликів, з підробітком магістральних виробок; розглянуто питання охорони праці та промислової безпеки; виконано розрахунок основних техніко-економічних показників.

**Область застосування** – шахтне та підземне будівництво.

**Взаємозв'язок з іншими роботами** – продовження практично-наукової діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка».

**Практична значимість кваліфікаційної роботи** – підвищення безпечності та економічності спорудження гірничих виробок.

**Інформація щодо умов розповсюдження результатів роботи** – згідно п. 2.4.2 «Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка» – дана робота містить інформацію з обмеженим доступом, оприлюднення даної кваліфікаційної роботи, має здійснюватися у відповідності до вимог чинного законодавства.

## ABSTRACT

Qualifying work: 89 pp., 12 tables, 19 Figure, 2 supplement, 20 sources.

### IMPACT OF CLEAN-UP WORKS, COAL PILLAR, PREPARATORY MINE WORKINGS, SIDE WORKINGS

The object of work is a set of preparatory mine workings for coal mining.

The purpose of the work is to develop a project for testing the pillars, with forgery of the main workings for the conditions of SE "VK" Krasnolimanska "with the provision of the appropriate level of economic efficiency and safety.

Methods and tools - normative methods and techniques for calculating mining processes, numerical methods of mathematical modeling, CAD systems in construction - AutoCAD, Ansys, "Building Technologies – Estimate".

The obtained results and novelty – the project of construction of mine workings for working off of pillars, with forgery of main workings is developed and substantiated; the issues of labor protection and industrial safety are considered; the calculation of the main technical and economic indicators was performed.

Scope and practical significance of the work – mine construction.

Relationship with other works – continuation of practical and scientific activities of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics of NTU "Dnieper Polytechnic.

The practical significance of the qualification work is to increase the safety and efficiency of construction of mine workings.

Relationship with other works – continuation of innovative activity of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics of Dnipro University of Technology in the field of mine and underground construction.

Information on the conditions of dissemination of results - according to paragraph 2.4.2 "Regulations on the organization of certification of higher education NTU" Dnieper Polytechnic" – this work contains information with limited access, publication of this qualification work, must be carried out in accordance with applicable law.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	8
1.1 Загальна відомості про шахту .....	8
1.2 Загальні характеристики шахти і шахтного поля, розкриття, підготовка та система розробки.....	10
1.3 Коротка характеристика геології родовища в межах гірничого відводу .	12
1.4 Гірничо-геологічна, гірничотехнічна та гідрогеологічна характеристика вуглевмісної товщі для вугільних пластів, що мають промислове значення в межах шахти .....	15
1.5 Проєкт спорудження об'єкта.....	16
1.5.1 Вихідні дані.....	16
1.5.2 Розрахунок кріплення .....	20
1.5.3 Основні положення при проведенні виробок.....	22
1.5.4 Технологія та організація робіт .....	24
2. ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНОГО ВПЛИВУ ОЧИСНИХ РОБІТ ПРИ ВІДПРАЦЮВАННІ ЦІЛИКІВ НА ПІВДЕННИЙ І ПІВНІЧНИЙ КВЕРШЛАГИ ГОР. 545 ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ .....	33
2.1 Вихідні дані.....	33
2.2 Вибір методу розрахунку і геомеханічної моделі .....	35
2.3 Моделювання відпрацювання запасів ціликів з оцінкою стійкості південного та північного квершлагів .....	38
2.4 Аналіз результатів моделювання .....	45
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА .....	47
3.1 Загальні положення.....	47
3.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	48
3.3 Інженерно-технічні заходи з охорони праці .....	49

3.4	Безпека в надзвичайних ситуаціях, пожежна профілактика та правила поведінки працівників при аваріях.....	52
4.	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	59
4.1	Проектно-кошторисна документація та обсяги робіт .....	59
4.2	Основні техніко-економічні показники.....	62
4.3	Графік організації робіт з проведення та кріплення виробки.....	64
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	66
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ДОВІДКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	69
	ДОДАТОК А. ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ...	71
	ДОДАТОК Б. КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ .....	72

## ВСТУП

Згідно офіційних даних, державні вугільні підприємства, що підпорядковані Міністерству енергетики, перебувають в перманентному кризисному стані і є збитковими. Одною з головних причин є нестача матеріалів і фінансової можливості для забезпечення виробничих процесів в повному обсязі. Крім того існує протиріччя, між тим, що вітчизняне вугілля є стратегічним ресурсом, яке дозволяє хоча б частково забезпечити енергетичну безпеку національної економіки у відповідних сферах і тим, що Україна входить до числа країн, які погодились поступово відмовитись від використання викопного вугілля, зокрема за результатами кліматичного саміту COP26.

Слід також зазначити, що відведення нових запасів для розробки (від розвідки, відведення, нового будівництва виробничих потужностей, місць складування відходів виробничої діяльності, тощо і до налагоджування ринків збуту) замість тих, що поступово вибувають – є нереальною задачею для державного сектору економіки, в умовах, що склалися.

В зв'язку з цим, одним із шляхів тимчасового нівелювання такого скрутного становища, є відпрацювання вже існуючих позабалансових запасів вугілля, зокрема шляхом відпрацювання вугільних ціликів, що стає можливим з розвитком науки і техніки.

Таким чином, мета роботи – розробити проєкт відпрацювання ціликів, з підробітком магістральних виробок для умов ДП «ВК «Краснолиманська» з забезпеченням відповідного рівня економічної ефективності та безпеки.

Актуальності темі роботи додає і те, що споживачами кінцевої вугільної продукції ДП «УК «Краснолиманська» (концентрат марки Ж-100) в даний час є коксохімічні заводи України.

Дана робота є безпосереднім продовженням практично-наукової діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка».

## 1. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 1.1 Загальна відомості про шахту

Згідно загальнодоступних даних, Державне підприємство «Вугільна компанія «Краснолиманська» знаходиться поблизу міста Родинське Покровського району Донецької області.

У складі компанії – шахта «Краснолиманська» і збагачувальна фабрика «Краснолиманська».

Поле шахти «Краснолиманська» розміщується в Покровському районі Донецької області України.

Поблизу шахти «Краснолиманська» знаходяться шахти «Центральна», «Родинська» та ім. О.Г.Стаханова. За 5 кілометрів на захід від шахти через місто Родинське проходить залізниця Лозова-Покровськ, з якою шахта з'єднана під'їзними коліями. З населеними пунктами, що оточують шахту, та містом Покровськ – асфальтованими автошляхами.

Основним джерелом водопостачання є Карловське водосховище. Електропостачання в районі забезпечує Курахівська ТЕС.

Шахта побудована за проектом інституту «Дніпродіпрошахт» і введена в експлуатацію у 1958 р. з проектною потужністю 1200 тис. т вугілля на рік. Після завершення робіт по реконструкції і введення в експлуатацію горизонту 545 м проектна потужність збільшена до 1.8 млн т за рік. Пізніше встановлена виробнича потужність була збільшена до 2100 тис. т за рік, максимальна фактично досягнута потужність – 3 370 тис. т (2000 р.).

Розрахований термін служби шахти – до 2010 року, однак в зв'язку з тим, що шахта добувала в окремі роки 2,5 і більше млн т вугілля, основні запаси було вичерпано раніше. Для продовження терміну служби введено у відробку резервний блок (пласт  $m^2_4$ ) і готується до відробки заскидова частина, розкриття якої ще не закінчено. Шахта зберігає високий рівень добування за рахунок запасів, переданих їй від шахти ім. О. Г. Стаханова.





Рисунок 1.1 – Ситуаційна план-схема місця розташування шахти  
«Краснолиманська»



Рисунок 1.2 – Загальний вигляд шахти «Краснолиманська»

## 1.2 Загальні характеристики шахти і шахтного поля, розкриття, підготовка та система розробки

Шахту віднесено до небезпечних за раптовими викидами вугілля і газу; небезпечна за вибуховістю вугільного пилу.

Розкриття шахтного поля виконано 5-а вертикальними стволами і капітальними квершлагами на горизонтах 210, 545 та 845 м. Максимальна глибина – близько кілометра.

Відпрацьовуються пласти  $k_5$ ,  $l_3$ ,  $m_4^2$  потужністю 0,6-2,2 м з кутом падіння 6-12°.

Очисні вибої оснащені механізованими комплексами МКД-90, МКДД; виїмка вугілля в лавах ведеться комбайнами РКУ-13, РКУ-10. Підготовчі виробки проводяться комбайнами ГПКС, 4ПП-2М, П-110, КСП-32. Транспорт шахти повністю конвеєризований. Основні транспортні виробки оснащені конвеєрами 2ЛУ-120, 2Л-100У, 1Л-100.

Деякі загальні показники роботи шахти, отримані у технічних службах шахти в ході збору даних, наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1– Зведені данні по шахті

Показник	Значення
Год реконструкції	1987
Річна виробнича потужність., тис. т	1800
Об'єм видобутку, тис. т	2658,6
Зольність вугілля, %	40,0
Промислові запаси, млн. т	108/8,8
Марка вугілля, призначення	Ж, коксівне
Позначення та геологічна потужність пластів	$m_4^2$ (1,0-1,1 м), $l_3$ (1,8 м), $k_5$ (1,1-1,7 м)
Максимальна глибина розробки, м	1087

Показник	Значення
Схема підготовки пластів	панельна
Система розробки	Довгі стовпи по простяганню
Режим роботи:	безперервний
Основний робочий горизонт, м	545
Глибине ведення гірничих робіт, м	850-1087
Категорійність за метаном	надкатегорійна
Небезпечність за вибухом пилу	небезпечна

Для підтримки виробничої потужності інститутом «Донгіпрошахт» розроблено проект «Розкриття та підготовка заскидової частини та резервних запасів», що передбачає підготовку промислових запасів обсягом 38 млн. тонн вугілля, реалізація якого розпочато з 1988 року.

Відповідно до затвердженого проекту передбачається здійснити проходження повітряподаючого стволу №1 діаметром 8,5 м, глибиною 1130 м; вентиляційної свердловини діаметром 3,5 м, глибиною 846 м, будівництво об'єктів поверхневого комплексу, проведення розкриваючих гірничих виробок на горизонті 545 м (на пласт  $m_4^2$ ) і 845 м на пласти  $l_3$  і  $k_5$ .

Прирізування додаткових запасів по пласту  $l_3$  і  $k_5$ , відпрацювання нововведеного пласта  $m_4^2$  і будівництво нового блоку для відпрацювання заскидової частини пласта  $l_3$ , спричинили необхідність вирішення цілого комплексу загальновиробничих питань, які вимагають значних обсягів залучених фінансових ресурсів.

Споживачами кінцевої вугільної продукції ДП «УК «Краснолиманська» (концентрат марки Ж-100) в даний час є коксохімічні заводи України.

На поверхні шахти розташовані будівлі підйомних машин, копри, приміщення електропідстанції, адміністративно-побутового комбінату, механічних майстерень, лісовий та вугільний склади.

Роботи з проведення гірничих виробок на шахті ведуть підготовчі ділянки (УПР), а очисні роботи здійснюють видобуткові ділянки.

Роботи з транспортування вугілля, породи, доставки матеріалів та обладнання виробляють ділянки шахтного транспорту (ділянка ШТ). На поверхню вугілля та породи видають у скіпах.

Складання вентиляційних планів шахти, контроль за витратою повітря, вмістом газу та пилю в шахтній атмосфері, станом техніки безпеки виконує ділянка вентиляції та техніки безпеки (ВТБ).

### **1.3 Коротка характеристика геології родовища в межах гірничого відводу**

У геологічній будові комплексу беруть участь родовища свити  $C_3^1$  верхнього відділу карбону і свит  $C_2^7$ ,  $C_2^6$ ,  $C_2^5$ , середнього карбону. Літологічно карбонові відкладення представлені переривчастими шарами пісковиків, піщаних і глиняних сланців з підпорядкованими шарами вугілля і вапняку.

Четвертинні відкладення на описаній ділянці всюдисущі і представлені червоно-коричневими глинами і суглинками, покритими шаром ґрунту.

Потужність четвертинних відкладень в межах описаної площі коливається від 0 до 49,5 м. Під четвертинними глинами на еродованій поверхні кам'яновугільних порід лежать відкладення нижнього неогену. Вони представлені дрібнозернистими кварцовими світло-сірими або білими пісками полтавського ярусу. Їх потужність коливається від 0 до 33,7 м, знижується в південному напрямку. У деяких місцях нижні горизонти пісків обводнені і мають плаваючі властивості. Потужність «пливунів» досягає 22 м.

В цілому потужність кайнозойських відкладень всередині комплексу варіюється від 0 до 56,0 м.

Кам'яновугільні відкладення середнього карбону відносяться до комплексів  $C_2^7$ · $C_2^6$ · $C_2^5$ .

*Свита  $C_2^7$  "Горлівська".*

Відкладення свити  $C_2^7$  на площі описаного комплексу розкриті і вивчені повністю. До 8 шарів вапняку підпорядковані відкладенням свити, до яких до

числа найбільш витриманих, які є надійними горизонтами маркування, відносяться M10, M7, M5, M3, M1.

Маркування горизонтів є також вугільні пласти, як  $m_6^2$  і на великій площі –  $m_2$ .

Відкладення свити  $C_2^7$  в межах комплексу містять 24 вугільних пласта і прошарки. З них робоча потужність в окремих районах досягають наступні:  $m_6^2$ ,  $m_6^1$ ,  $m_4^2$ ,  $m_4^1$ ,  $m_4^0$ ,  $m_3^1$ ,  $m_2$ ,  $m_1^1$ .

Загальна потужність відкритих відкладень свити  $C_2^7$  на площі варіюється від 41 до 400 м, зменшуючись в південному напрямку.

*Свита  $z_2^6$  "Алмазна".*

Для верхньої межі свити береться вапняк M1. Нижня межа – вапняк L1.

Загальна потужність відкладень свити в межах комплексу варіюється від 200 до 250 м, збільшуючись в північному напрямку. Відкладення свити представлені пісковиками, піщаними і глинистими сланцями з шарами вапняку і вугілля.

Основними горизонтами маркування свити є вугільні пласти.  $l_7$ ,  $l_3$  і  $l_1$ , вапняки L1 і L7, кварцові пісковики  $l_7S$ ,  $l_3$ ,  $l_1$ , S, L1 та на значній площі  $l_8/2$ , S,  $l_8$ .

Відкладення свити підпорядковані 14 вугільних пластів, з яких досягається працездатність  $l_8^2$ ,  $l_8^1$ ,  $l_8$ ,  $l_7$ ,  $l_5$ ,  $l_3$  і  $l_1$ . Інші шари  $l_5^1$ ,  $l_3^1$ ,  $l_2^2$ ,  $l_2^1$  малопотужні і не постійні за розподілом.

*Свита C2/5 "Кам'янка".*

Заключений між вапняком L1 і вапняком K1. Товщина відкладень свити варіюється від 280 до 350 м, збільшуючись в південному напрямку.

Літологічними родовищами C2/5 свити представлені піщаними і глиняними сланцями з шарами вапняку і вугілля. Основними опорними горизонтами є вапняки K8, K7, K6, K1. Серед відкладень свити є до 20 вугільних пластів і шарів, з яких шви досягають робочої потужності.  $k_8^B$ ,  $k_8^H$ ,  $k_7^2$ ,  $k_7$ ,  $k_5^2$ ,  $k_5^1$ ,  $k_5^H$ ,  $k_3$  та  $k_2$ .

Карбонові родовища Красноармійського геологічно-промислового регіону утворюють нижній моноклін, який є південно-західним крилом Кальміус-Торецького басейну – одним з основних тектонічних елементів Донбасу.

У межах регіону карбонові породи мають північно-західне розширення і ніжне падіння на північний схід і схід під кутами від 3 до 15, рідше 18.

Збільшення кутів падіння до 30-45° спостерігається поблизу порушень.

При загальному північно-західному простяганню порід спостерігається невеликий дугоподібний вигин, в зв'язку з чим на окремих площах простягання приймає в основному меридіональний напрямок.

В цілому плікативні форми тектоніки регіону характеризуються спокійним моноклінічним виникненням кам'яновугільних відкладень.

На загальному моноклінному фоні в районі мають місце на окремих площах перегини.

Спокійне залягання порід в цьому районі ускладнюється рядом тектонічних порушень, таких як насуви і скиди, що мають регіональний характер розвитку. До таких диз'юнктив відносяться великі насуви Селидівського, Красноармійського, Центрального і Самарського, які мають північно-східне простягання.

Падіння насувних площин є пологим. Кути падіння насувів коливаються від 10 до 35. Насувним, як правило, є південне крило. Стратиграфічні амплітуди насувів значні і досягають 150-475 м.

У південному напрямку спостерігається зближення вищевказаних звисів, а в північному напрямку - видалення.

Віддаляючись один від одного, основні насуви розгалужуються на додаткові порушення, такі як скиди. Площа комплексу розташована між Центральним насувом, який служить природним північним кордоном, і Селидівським насувом – південним кордоном.

Залягання порід карбону на площі комплексу аналогічно структурі району, тобто моноклінальне з кутами падіння від 5 до 15-20 градусів.

На виходах карбонових порід під покривні відкладення, а також поблизу тектонічних порушень кути падіння збільшуються і досягають 30 градусів.

Між великими тектонічними порушеннями Центральним і Селидівським насувом відмічено 13 скидів з їх концентрацією в нижніх частинах.

#### **1.4 Гірничо-геологічна, гірничотехнічна та гідрогеологічна характеристика вуглевмісної товщі для вугільних пластів, що мають промислове значення в межах шахти**

Згідно завдання, відпрацювання ціликів з підробітком магістральних виробок для умов ДП «ВК «Краснолиманська» буде проводитися в межах пласта  $k_5$ .

Загальна інформація щодо пласта наведена в таблицях 1.2 і 1.3.

Таблиця 1.2 – Загальні показники в межах пласта

Показник	Пласт $k_5$
Глибина ведення очисних робіт, м	1050
Геологічна потужність пласта, м	0.7-2.62
Кут падіння пласта, град	6
Водоприток, м <sup>3</sup> / час	60
Відносна метановість, м <sup>3</sup> /т	31,3
Група складності шахтного поля за ГГУ	II

Таблиця 1.3 – Якісні характеристики вугілля

Геологічний символ пласту	Марка вугілля	Якісні характеристики			
		Зольність, %		Вміст сірки, %	Вологість, %
		ЧУП	$A_3^d$		
$k_5^B$	$\Gamma_k+Ж_k$	2,5-13,6	36,7-49,6	1,7	3,1

Вугільний пласт  $k_5 + k_5^B$  розроблюється з 1986 року Пласт повсюдно представлено двома пачками вугілля. Основну потужність має верхня пачка

потужністю 1,0-1,30 м. Нижня вугільна пачка має потужність 0,35-0,65 м. Потужність сепараційного шару досягає 0,20-0,40 м, збільшуючись в північному і північно-західному напрямках до 0,80-1,72 м, де верхня пачка набуває самостійну цінність. Шар характеризується як витриманий. Сорт вугілля – Жк. У покрівлі та підшві пласта  $k_5$  немає зрілих і потужних водоносних горизонтів.

*Безпосередня покрівля пласту* представлена аргілітом, нестійким, розбитим включеннями конкрецій у вигляді желваків і лінз, ємністю 0,60-10,4 м і при зниженні потужності шару менше 0,60 м – дуже нестійкий, обвалюється на всю потужність до контакту з вищележачим алевролітом або пісковиком – *основною покрівлею*, що характеризується як середньообрушаєма а також в районах виклинювання аргіліту.

*Безпосередня підшва пласта* складається з аргілітів та алевролітів, потужністю 15-20 м з шарами пісковика, які знаходяться у верхній частині шару комковатої текстури «кучерявчик», середньостійкий, який схильний до різкої втрати стійкості при обводненні.

Вміст природного газу вугілля 19-25,4 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Вугільний пласт  $k_5$  до самозаймання не схильний; не є небезпечним для гірських ударів; небезпечний за вибуховістю вугільного пилу; небезпечний за раптовими викидами вугілля і газу нижче ізогіпси – 700 м; небезпечний за раптовому видавлюванню нижче ізогіпси – 750 м. Середня температура вміщуючих порід 41,0-42,3°.

## **1.5 Проект спорудження об'єкта**

### **1.5.1 Вихідні дані**

Згідно завдання, планується розробити запаси, які раніше були зарезервовані як цілики при проведенні 1-ої та 2-ої південних лав пласта  $k_5$ .



Очисні роботи 1-ої та 2-ої південних лав пласта  $k_5$  були зупинені відповідно у 2000 та 2007 роках відповідно. На рис. 1.3 наведено викопіювання з плану гірничих робіт та проект мережі підготовчих гірничих виробок з відпрацювання запасів в ціліках.

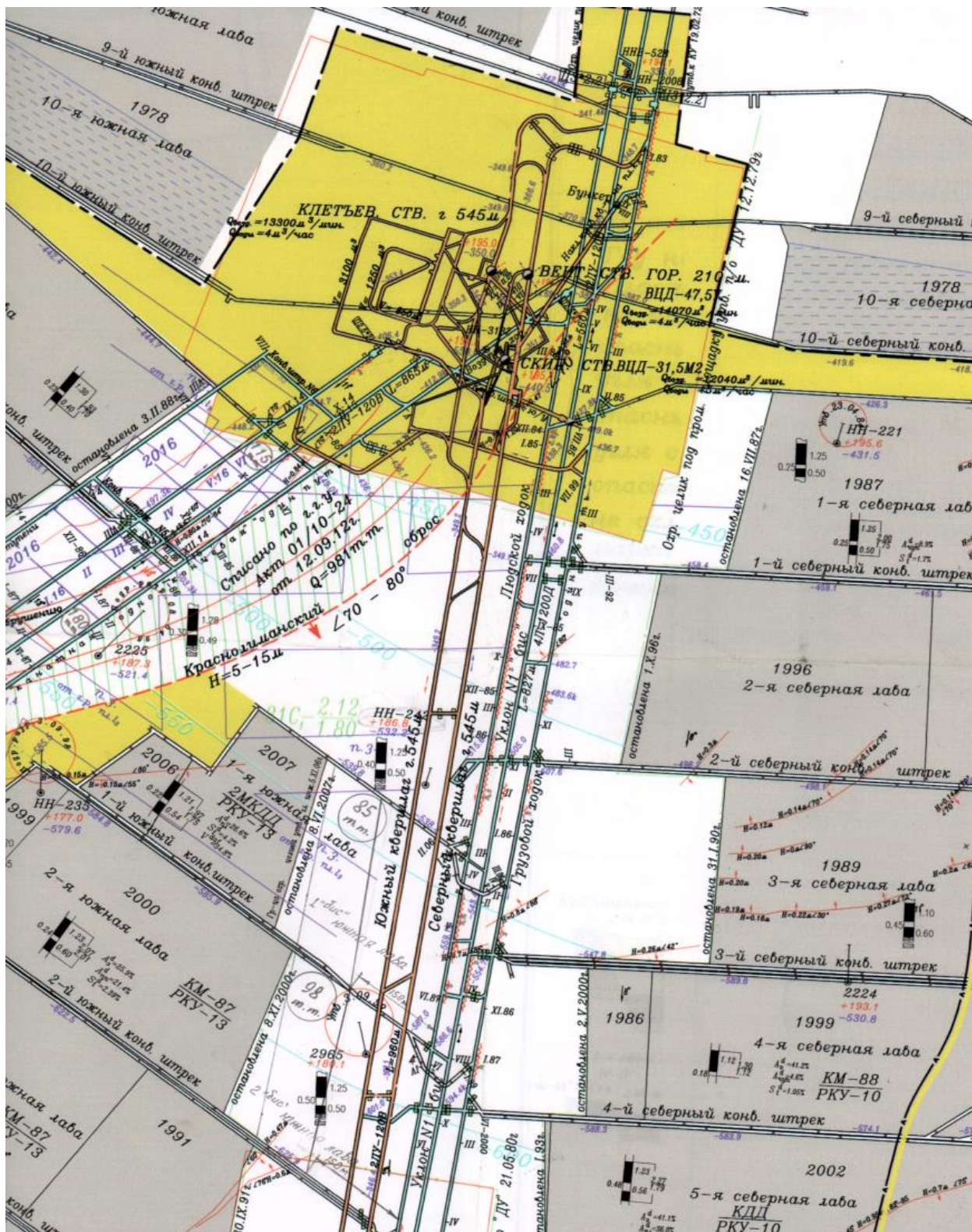


Рисунок 1.3 – Викопіювання з плану гірничих робіт

Згідно завдання, на розрахунковий період процес зрушення у зоні впливу очисних робіт повністю закінчився.

Відпрацювання ціликів 1<sup>”біс”</sup>-ою та 2<sup>”біс”</sup>-ою південними лавами планується здійснювати за простяганням пласта на глибинах від 720 до 802 м. Кут падіння пласта у районі розробки складає до 6°. Відстань між підготовчими виробка (довжина лави) згідно з планом гірничих робіт пласта k<sub>5</sub> становить 250 м. Максимальна геологічна потужність пласта в межах ціликів, що планується розробляти, складає – 2.25 м.

Згідно вихідним даним, структура породного масиву, що прийнята в роботі відповідає літологічній колонці по свердловині №29\*\* (рис. 1.4).

Фізико-механічні властивості та характеристики вміщуючих порід зазначені в прогнозному/фактичному геологічному розрізі південного квершлягу г. 545 м на 2020 р, літологічній колонці по свердловині №29\*\* та викопіюванні з плану гірничих робіт (рис. 1.3). Комплекс капітальних, підготовчих та очисних виробок прийнято згідно плану гірничих робіт (рис. 1.3).

В даній роботі розглядається проведення наступних підготовчих виробок:

- Вентиляційний штрек – призначений для подачі свіжого струменю повітря, пересуванню людей та вантажів;
- Конвеєрний штрек – призначений для видачі гірничої маси та видачі відпрацьованого повітря;
- Вентиляційний хідник – призначення аналогічне вентиляційному штреку;
- Конвеєрний хідник – призначення аналогічне конвеєрному штреку.

Для уніфікації всі підготовчі виробки планується проводити в комплексі за типовими проектами з урахуванням наявного парку гірничо-прохідницького обладнання. Передбачається використання комбайнового способу з рамно-анкерним кріпленням. Технологія проведення та кріплення



гірничих виробок регламентується відповідними нормативними документами та галузевими стандартами [3-16]. Розрахунковий переріз виробок в світлі – 13.7 м<sup>2</sup>. В якості рамного приймаємо кріплення КШПУ-М (кріплення шатрове податливе подовжене) – рис. 1.5.

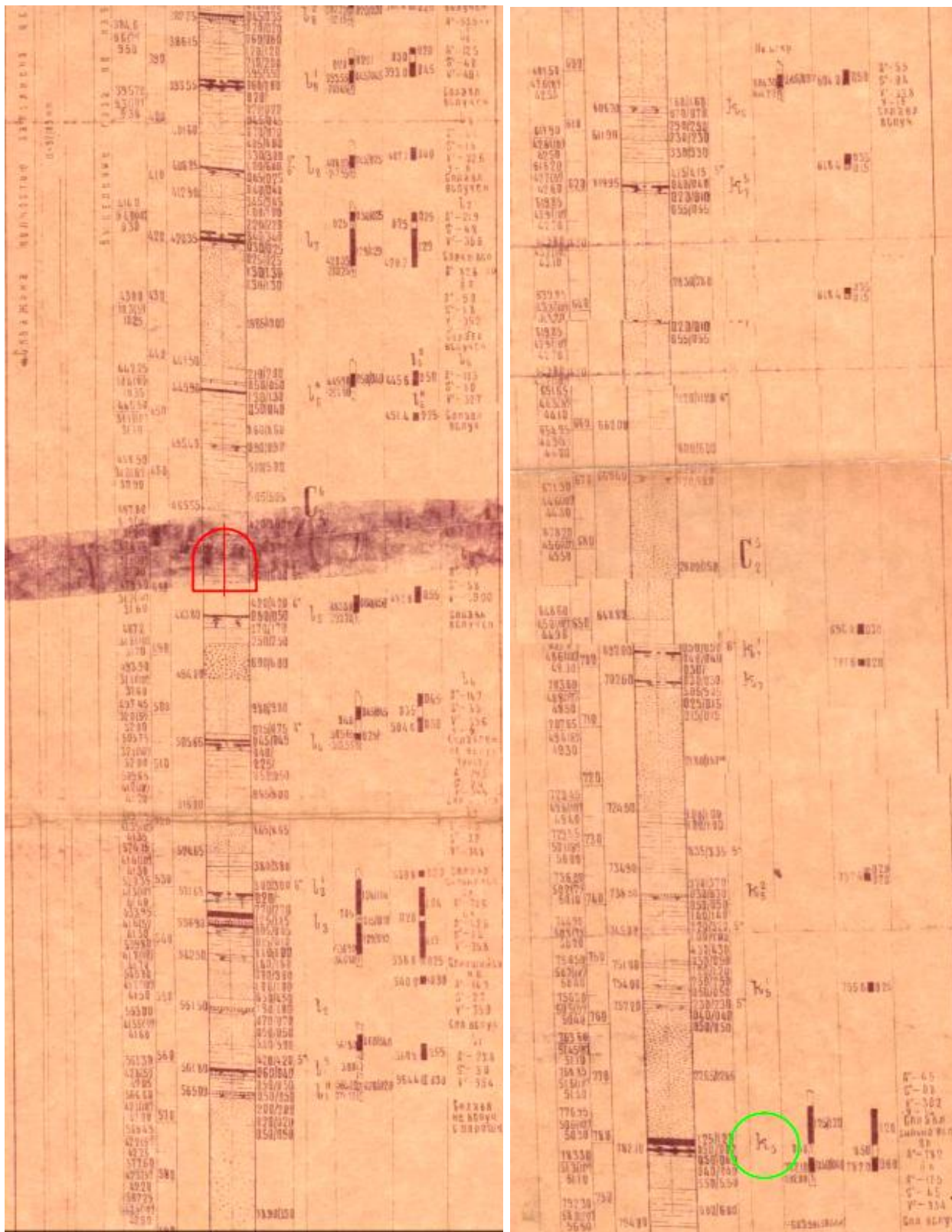


Рисунок 1.4 – Колонка по свердловині №29\*\*

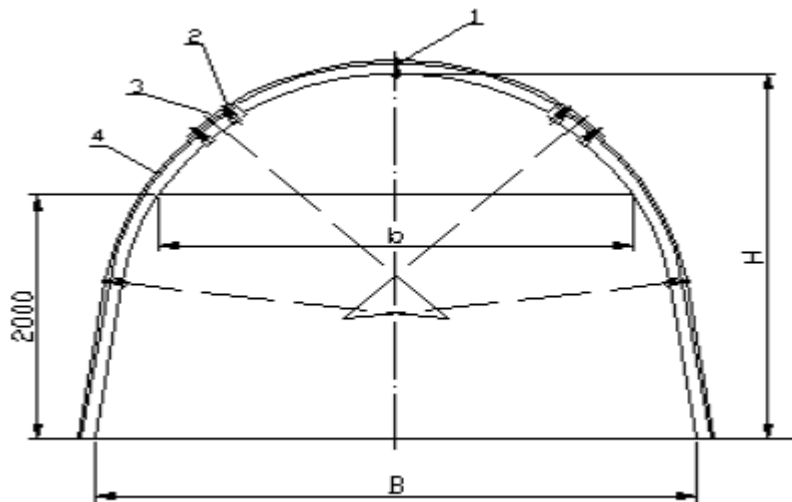


Рисунок 1.5 – Принципова конструкція КШПУ-М:

1 – стягування; 2 – замок; 3 – верхняк; 4 – стійка

### 1.5.2 Розрахунок кріплення

Розрахунок кріплення виконується згідно СОУ 10.1.00185790.011:2007. «Підготовчі виробки на пологих пластах. Вибір кріплення, способів і засобів охорони» [7]. Параметри кріплення, які є базою для розрахунків наведено в табл. 1.4.

Таблиця 1.4– Основні параметри кріплення КШПУ-М

Кількість ланок кріплення	Перетин в світлі, м <sup>2</sup>	B, мм	H, мм	b, мм	Робочий опір кріплення, кН/арку	Гранична несуча здатність, кН/арку	Тип спецпрофілю	Маса спецпрофілю рами, кг
3	13.7	4928	3438	4235	250	395	СВП 22	232

Гірничо-геологічні характеристики вміщуючого виробку породного масиву прийняті відповідно літологічній колонці, наведеній на рис. 1.5.

Відпрацювання запасів планується здійснювати за простяганням пласта на глибинах від 720 до 802 м. Кут падіння пласта у районі розробки складає до

6°. Відстань між підготовчими виробка (довжина лави) згідно з планом гірничих робіт пласта  $k_5$  становить 250 м. Максимальна геологічна потужність пласта в межах ціликів, що планується розробляти, складає – 2.25 м.

Результати розрахунку кріплення наведено на рис. 1.6.

РОЗРАХУНОК згідно СОУ 10.1.00185790.011:2007			
<b>ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ</b>			
Показник	Позначка	Значення	Од.
Глибина розробки	H=	802.00	м
Потужність пласту	m(pl)=	2.25	м
Міцність вугілля	R(вуг)=	16.00	МПа
Об'ємна вага порід	$\gamma$ =	24.00	кН/м <sup>3</sup>
<b>Кріплення:</b>			
	тип кріплення	КШПУ-М	
	переріз	13.70	м <sup>2</sup>
Ширина виробки у просвіті	B=	4.93	м
Висота у просвіті	H(пр)=	3.44	м
Висота начорно	H(нач)=	3.70	м
Підривання порід		верхнє	
Робочій опір кріплення	R(креп)=	250	кН
<b>ДОДАТКОВІ ДАНІ</b>			
Додаткова ширина виробки	B(д)=	0.4	м
Ширина вугільного цілика при роботі вприсічку (при його ширині більше 10 м)	h(ц)=	немає	м
<b>Вид підтримання підготовчої виробки</b>			
ПРОВЕДЕННЯ вприсічку до виробленого простору	Коэф. $\alpha$ =	0.25	
<b>Коефіцієнт порушеності породного масиву</b>			
Значна кількість порушень	K(c)=	0.7	
<b>Обводненість виробок</b>			
Зазор між кріпленням та покрівлю (для визначення коэф. динамічності)		ні	мм
<b>Коефіцієнт впливу засобів охорони підготовчих виробок їх стійкість</b>			
Накатні костри, бутюкостри, куцокустри у сполученні із чурбаковими стінками, костра	K(o)=	1	
Відстань від підготовчої виробки до межі очисних робіт (якщо чинне)	L=	0.0	м
Відстань від підготовчої виробки до надроблювального пласта (якщо чинне)	h(p)=	0.0	м
Час підтримання виробок за ОВ лави, що відробляється (якщо чинне)	T=	365	д
Приведене зміщення порід покрівлі і підшови через 200 дб, після проходження лави (якщо чинне):	U(прив)=	200	мм
для виробок, що розташовані під виробленим простором розвантажувальної лави - 140мм			
для виробок, що розташовані біля межі суцільного виробленого простору - 200мм			
<b>ТІЛЬКИ для виробок із строком служби понад два роки!</b>			
Тривалість підтримання виробки		30.0	місяців
Відробка одиночних пластів з площею виймання в межі одного виймкового стовпа			
<b>ТІЛЬКИ для виробок, які зазнають впливу ремонту!</b>			
Місце проведення ремонтних робіт відносно вибою		Позаду	
Величина підривання порід	$\Delta$ =	500	мм
Відстань від місця проведення ремонтних робіт до ОВ (від 0 до 200 м)	L(p)=	100.0	м
<b>Дані для розрахунку зміщень порід у підготовчих виробках</b>			
↓ ↓ ВИБЕРІТЬ умови роботи підготовчої виробки ↓ ↓			
1. Виробки поза ЗВОР	УВАГА! Скорочення "ЗВОР" означає "зона впливу очисних робіт"!		
↓ ↓ ВИБЕРІТЬ вид підтримання виробки у разі: ↓ ↓			
ПРОВЕДЕННЯ вприсічку до виробленого простору			
↓ ↓ ВИБЕРІТЬ спосіб підтримання виробки ↓ ↓			
Виробки, які ПРОВІДАЮТЬ вприсічку до виробленого простору	1 из 1		
<b>ОПИС ПОРІД ПОКРІВЛІ ТА ПІДОШВИ</b>			
<b>ПОКРІВЛЯ (в порядку віддалення від пласту!)</b>			
	Назва	Потужність, м	Міцність, Мпа
№1	Пісковик	22.60	75.00
№2	Алевроліт	2.40	40.00
№3			
№4			
№5			
№6			
№7			
№8			
№9			
№10			
№11			
№12			
№13			
№14			
№15			
<b>ПІДОШВА (в порядку віддалення від пласту!)</b>			
	Назва	Потужність, м	Міцність, Мпа
№1	Алевроліт	0.50	40.00
№2	Пісковик	5.50	50.00
№3	Аргіліт	6.00	40.00
№4	Пісковик	13.00	60.00
№5			
№6			
№7			
№8			
№9			
№10			
№11			
№12			
№13			
№14			
№15			
<b>РЕЗУЛЬТАТИ</b>			
Середня міцність			
	R=	37.15	МПа
Довжина зони опорного тиску			
	$l_o$ =	116.0	м
Зміщення:			
	сумарне	1.21	м
	покрівлі	0.25	м
	боків	1.39	м
Висота склепіння порід			
	h(c)=	1.16	м
Навантаження			
	P=	216.84	кН/м
Рекомендована кількість рам на 1 м виробки			
	n(рек)=	1.00	

Рисунок 1.6 – Результати розрахунку кріплення КШПУ-М

В якості постійного рамного приймаємо кріплення КШПУ-М з СВП-22 з кроком 1 рама/метр. З урахуванням наявності нестійкого алевроліту в покрівлі пласта, проектом передбачається встановлення додаткових 5 анкерів в покрівлю і борта виробки, згідно [16].

Анкерне кріплення встановлюється в проміжках між стійками кріплення виробки і представлено сталеполімерними анкерами діаметром 22 мм і довжиною 2,4 м. Верхній анкер встановлюється в покрівлю виробки по осі, інші – симетрично з кроком 500 мм від осьового.

### **1.5.3 Основні положення при проведенні виробок**

Проходка здійснюється комбайном ГПКС на перевантажувач ППЛ1М + ДКНУ-1 в ВДК-3. Провітрювання здійснювати за допомогою вентиляторів місцевого провітрювання ВМ-6 (основний та резервний).

Рейковий шлях монтується посередині виробки. Ширина колії – 900 мм, тип рейок Р24, щільність укладання шпал через 1 м. Ходове відділення по правому борту виробки (на вибій).

Протипожежний трубопровід та трубопровід стисненого повітря  $d = 150$  мм, монтується на висоті 0,85 м від підшви виробки по правому (по ходу) борту.

Доставка людей до посадкового майданчику проводиться згідно «Типового проекту по безпечному перевезенню людей і вантажів у виробках».

Від посадкового майданчика в забій робочі пересуваються пішки.

Проведення виробки проводити комплексною добовою бригадою. Режим роботи чотирьох змінний – три зміни по проведенню й кріпленню виробки і одна ремонтно-підготовча.

Тривалість зміни – 6 годин. Склад ланки типовий, відповідно до графіка організації робіт. У ремонтно-підготовчу зміну проводити ремонт машин і механізмів, ревізію і ремонт електроапаратури, нарощування пожежно-зрошувального та вентиляційного трубопроводів, настилання постійного рейкового шляху, доставку кріпильних матеріалів і устаткування. В інші зміни виконувати роботи по проведенню і кріпленню виробки. Ланка складається з трьох прохідників і МГВМ – повна ланка, при експлуатуванні дороги канатної «напочвенного» типу ДКНУ-1 – з трьох прохідників, МПУ та МГВМ.

Основні показники з проведення виробки зведені в табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Основні характеристики споруджуваних виробок

№ з/п	Найменування виробки	Од. вим.	Вентиляційний штрек	Вентиляційний хідник	Конвеєрний штрек	Конвеєрний хідник
1	Довжина	м	225	555	170	485
2	Обсяг виймаємо гірської маси	м <sup>3</sup>	3645	8991	2754	7857
3	Площа перетину в світлі	м <sup>2</sup>	13.7			
4	Площа перетину в проходці	–	16.2			
5	Тип виїмки		Комбайном ГПКС у вагонетки ВДК-3 через перенавантажувач ППЛ1М.			
6	Застосовувані засоби відкатки при проведенні		ДКНУ-1 в ВДК-3			
7	Застосовувані засоби відкатки при експлуатації		ДКНУ-1		2Л100У	
8	Провітрювання		ВМ-6 + резервний. Доставка повітря у вибій – ПХВ труби Ø0.8 м			
9	Тип кріплення		КШПУ-М з СВП-22 з кроком 1 рама/метр + 5 анкерів сталеполімерних Ø22 мм, L=2.4 м між рамами. Вага комплекта КШПУ-М – 232 кг. Замок – ЗПК 14.000 для СВП-22. Затягування – металева градчаста сітка.			
10	Ширина колії, тип шпал,		Колія 900 мм з Р24 на дерев'яних шпалах з кроком 1 м			

№ з/п	Найменування виробки	Од. вим.	Вентиляційний штрек	Вентиляційний хідник	Конвеєрний штрек	Конвеєрний хідник
	відстань між шпалами					
11	Перетин водовідливної канавки	м <sup>2</sup>	0.05, кріплення деревом			
12	Сумарна вага кріплення на виробку	т	52.2	128.76	39.44	112.52
13	Витрати штангового кріплення	ком пл.	1125	2775	850	2425
14	Загальний витрата затяжки в покрівлі (на 1 п.м – 5.4)	м <sup>2</sup>	1215	2997	918	2619
15	Загальний витрата затяжки бортів (на 1 п.м – 4.1)	м <sup>2</sup>	923	2276	697	1989

#### 1.5.4 Технологія та організація робіт

Згідно ДСТУ Б Д.2.2-35:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Гірничопрохідницькі роботи» [19] Нормами передбачений весь комплекс робіт, включаючи витрати праці на інші дрібні і допоміжні операції. Основні техніко-економічні показники розраховуються у відповідному розділі.



Проходка здійснюється комбайном ГПКС на перевантажувач ППЛ1М + ДКНУ-1 в ВДК-3. Провітрювання здійснювати за допомогою вентиляторів місцевого провітрювання ВМ-6 (основний та резервний).

Роботи з проведення гірничих виробок умовно поділяються на основні та допоміжні. До основних відносяться роботи з розробки та транспортування породного масиву і зведення кріплення. До допоміжних операцій відносяться навішування вентиляційного ставу, нарощування рейкової колії/конвеєру, розробка та кріплення канавки, нарощування технологічних комунікацій, тощо.

На підприємстві прийнятий чотирьохзмінний режим роботи – три зміни з проведення виробки і одна ремонтно-підготовча.

Підготовчі роботи включають улаштування сполучення, монтаж прохідницького обладнання, підведення систем пневмо-, водо- і електропостачання, укладання плит разминок на сполученні з майбутніми виробками, облаштовуються місця для зберігання матеріалів та інструментів, тощо.

Проведення виробок комбайнових способом передбачає виконання таких основних і допоміжних операцій:

- руйнування породи масиву комбайном з паралельної навантаженням його через перевантажувач у вагонетки / на конвеєр. При цьому за рахунок використання перенавантажувача мінімізується час на маневрові роботи, що дозволяє за продуктивністю наблизитися прийнятою відкаткою вагонетками до продуктивності конвеєра;
- кріплення гірничої виробки рамно-анкерним кріпленням і затягування міжрамного простору;
- навішування вентиляційного трубопроводу;
- розробка канавки і її кріплення;
- навішування трубопроводів стисненого повітря, ППС, питної води для роботи прохідницького устаткування;
- тощо.

Основними прохідницькими операціями є:

1. Розробка вуглепородного масиву комбайном з одночасним навантаженням відбитої гірської маси через перенавантажувач у вагонетки.

2. Зведення рамно-анкерного кріплення.

Величина заходки відповідає кроку встановлення кріплення – 1 м.

Робота в зміні починається з огляду виробки і приведення її в безпечний стан. Перевіряється стан кріплення і відповідність її паспорту кріплення, обладнання та механізми, засоби пожежної захисту, засоби боротьби з пилом і вентиляції, а також інше обладнання, що застосовується при проведенні виробки. Машиніст комбайна заміряє концентрацію СН<sub>4</sub> в забої, перевіряє стан і справність електричного та механічного частин комбайна, кріплення перевантажувача, ланцюгів управління, сигналізації та блокування, наявність масла в редукторах, виробляє мастило 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, виробляють обтяжку хомутів на відстані 10 м від вибою. Виявлені порушення, несправності і відступу від паспорта кріплення повинні бути усунені до початку робіт з проведення виробки.

Проходка здійснюється комбайном ГПКС в комплексі з стрічковим перевантажувачем ППЛ1М з навантаженням породи в вагонетці ВДК-3. Роботи по обслуговуванню дороги ДКНУ проводяться не менш ніж двома робітниками: машиністом приводу дороги і робітником сигналістом-прохідником (2), відповідальним за навантаження вагонеток. Під час навантаження гірничої маси в вагонетки прохідник (2) знаходиться у кінця стрічкового перевантажувача, а машиніст приводу дороги (МПУ) – біля пульта управління дорогою. Прохідник (2) за допомогою звукової сигналізації і

переговорного пристрою дає команду МПУ на подачу порожньої партії вагонеток в забій під навантаження. При підході партії до перевантажувачів - прохідник (2) дає команду «тихий хід», а після повної подачі партії під перевантажувач – «стоп».

Виймка породи здійснюється заходками з поглибленням різцевої корони на потрібну глибину. Потім переміщенням робочого органу в горизонтальній або вертикальній площині проводиться виїмка вугілля і породи по всьому перетину забою.

Машиніст комбайна знаходиться біля пульта управління комбайном та управляє роботою комбайна. Ланковий знаходиться на кінці виносної стріли скребкового конвеєра навантажувача комбайна, стежить за навантаженням породи на причіпний перевантажувач і керує роботою ланки.

Перед включенням комбайна всі люди повинні бути виведені з вибою за межі зони дії комбайна. Проводиться розробка забою виконавчим органом комбайна. Відбита гірська маса подається скребковим конвеєром на стрічковий перевантажувач, з якого вантажиться в вагонетку (партію вагонеток).

При розробці масиву слід дотримуватися такої розстановки робочих: машиніст комбайну (1) знаходиться біля пульта управління комбайном; ланковий (2) знаходиться в кінці стрічкового перевантажувача, спостерігає за вантаженням гірничої маси, 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. У разі необхідності зупиняє комбайн кнопкою «Стоп». Прохідники (5,6) готують кріпильні матеріали за зоною дії перевантажувача. Роботи по зачистці і

дробленню негабаритних шматків породи під перевантажувачем комбайна дозволяється вести лише при вимкненому комбайні.

В загальному випадку, при розробці масиву комбайном слід керуватися наступним алгоритмом:

- піднести інструмент і пристосування до місця роботи;
- привести робоче місце в безпечний стан;
- машиністу комбайна перевірити правильність установки останніх рам кріплення у напрямку з метою орієнтації контуру виїмки;
- встановити перевантажувач в положення для навантаження в вагонетки;
- МГВМ встановити в положення «Включено» рукоятку магнітного пускача і включити комбайн в роботу;
- повернути рукоятку «мережу» на пульті станції управління в положення «Включено»;
- включити двигун приводу насоса;
- включити зрошення;
- включити двигун виконавчого органу, попередньо переконавшись, що ріжучий орган звільнений від контакту з ґрунтом, покрівлею, боками виробки;
- перемістити виконавчий орган в ту частину забою, від якої передбачається почати руйнування масиву;
- включити двигун перевантажувача;
- подати комбайн на забій;
- впровадити виконавчий орган в нижній правий або лівий кут забою;
- відпустити рукоятки гусеничного ходу;
- приступити до обробки забою;
- встановити стрілу комбайна в горизонтальне положення;
- забурити робочий орган в забій на глибину 0,8 м;
- зняти напругу з комбайна і його пускача, включити кнопку екстреної зупинки комбайна і заблокувати її.

До початку робіт по установці кріплення комбайн повинен бути знеструмлений, заблокований кнопкою «Стоп», робочий орган комбайна має бути забурений в забій на глибину 0,4 м по центру виробки. При обводненні порід, тріщинуватості, віджиманні, при зміні литотипів порід і схильності до обвалення порід, необхідно встановити тимчасове кріплення забою з дерев'яних або металевих щитів. Далі встановлюються схили для перевірки напрямку. При установці кожної рами кріплення ланковий, перебуваючи під захистом постійного кріплення, повинен стежити за станом порід в місці ведення робіт і виконувати оборку покрівлі, боків від відшарувавшихся шматків породи (породобірником довжиною не менше 2 м).

Зведення рамного кріплення проводиться з кроком установки 1 м. Відставання постійного кріплення від грудей вибою складає 1 м.

Перед початком робіт по установці рами кріплення робочий орган комбайна встановлюється в горизонтальне положення і забурюється в забій по центру виробки, відключається магнітна станція прохідницького комбайна, вивішується плакат «Не включати! ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ!», Кнопка «СТОП» комбайна блокується. Прохідники (3,4), перебуваючи під захистом постійного кріплення, проводять ретельну оборку покрівлі, боків і грудей вибою породобірником довжиною не менше 2,5 м. Монтується полк для установки рами кріплення.

Установка рамного кріплення проводиться в такій послідовності (в загальному випадку):

- прохідники (3) і (4), перебуваючи під захистом кріплення, розчищають місце для установки стійок кріплення;
- прохідники (5) і (6) підносять від місця складування до забою елементи кріплення;
- робочий №2 (ланковий) підносить до забою від місця складування затяжку і металовироби, постійно спостерігає за станом бічних порід і порід покрівлі, виробляє оборку відшарувавшихся шматків породи;

- прохідники (3) і (4) встановлюють міжрамні стяжки (розстріли) на раніше встановлену раму, встановлюють стійки кріплення в лунки на підп'ятники і закріплюють їх на стяжках;
- з комбайну на вибій подається площадка прохідницького полку;
- прохідники (5) і (6) знаходяться на полиці;
- прохідники (3) і (4) подають на полиці верхняк;
- прохідники (5) і (6) накидають верхняк на стійки і з'єднують його з попереднім верхняками міжрамним стягуванням;
- прохідники (3) і (4) встановлюються хомути;
- рама кріплення перевіряється ланковим у напрямку і реперу, після чого хомути затягуються і кріплення розклинаються дерев'яними клинами;
- міжрамний простір затягується: прохідники (5) і (6) затягують покрівлю, а прохідники (3) і (4) боки металевим сітчастим стягуванням;
- закріпний простір забучується пороною.

Загвинчування гайок на хомутах проводиться стандартними ключами з довжиною рукоятки 0,45 м. Різьбові з'єднання перед загвинчуванням змащуються солідолом або аналогічної мастилом.

Машиніст комбайна під час установки рами постійного кріплення виконує профілактичні роботи – перевіряє вузли комбайна, виконує змазку, підтягує болтові з'єднання, перебуваючи в закріпленій частині виробки.

Спочатку проводиться установка рамного кріплення за технологією описаної вище. Після встановлюється анкерний ряд.

Роботи по зведенню сталеполімерного анкерного кріплення проводяться в наступному порядку:

- з прохідницької площадки комбайну за допомогою бурильних агрегатів буриться шпур проектної довжини (2.4 м);
- в шпур послідовно вводяться ампула з полімерною смолою і потім анкер без розриву оболонки ампули;
- включається бурильна установка і анкер обертально-поступальним рухом переміщується з розривом оболонки ампули і перемішуванням

полімерного складу до торкання забою шпуру (час перемішування повинен строго відповідати характеристиці ампули);

- зупиняють бурильну установку з фіксацією анкера у верхньому положенні для забезпечення полімеризації смоли (згідно з характеристикою ампули);
- нагвинчують на нижній кінець анкера гайку і затягують її до необхідного зусилля натягнення (не менше 30 кН).

Якісне закріплення анкера в шпурі забезпечується при різниці між діаметром шпуру і діаметром анкера в межах 4-10 мм.

Провітрювання забою здійснюється по вентиляційним прогумованим трубам Ø800 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. Відставання вентиляційного става від забою не повинно перевищувати 8 м. Оскільки довжина цілого вентиляційного рукава ПХВ складає 20 м, то подовження вентиляційного става і перенесення датчика швидкості повітря (ДСВ) виконувати поетапно.

З метою пожежогасіння і знепилювання водою, а також забезпечення прохідницького устаткування чистою водою по виробці прокладаються трубопроводи Ø150 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 виробка на висоті 600-800 мм на відрізках ланцюга або за допомогою дроту діаметром 6-8 мм. Відставання трубопроводу від забою не повинно перевищувати 40 м. Через кожні 50 м встановлюються пожежні крани, через 400 м засувки.

Укладання рейкового шляху виконувати в ремонтну зміну ланці робітників, яка складається не менше ніж з 4-ти чоловік. Укладання проводити в наступній послідовності:

- підготовчі операції;

- укладання шпал і рейок;
- приєднання рейок до постійного шляху і шпал;
- рихтування колії в горизонтальній площині;
- баластування і рихтування колії у вертикальній площині;
- заключні операції.



## **2. ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНОГО ВПЛИВУ ОЧИСНИХ РОБІТ ПРИ ВІДПРАЦЮВАННІ ЦІЛИКІВ НА ПІВДЕННИЙ І ПІВНІЧНИЙ КВЕРШЛАГИ ГОР. 545 ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ**

### **2.1 Вихідні дані**

Згідно завдання, в даному розділі необхідно виконати оцінку небезпечного впливу очисних робіт при відпрацюванні ціликів на південний і північний квершлаг гор. 545

Очисні роботи 1-ої та 2-ої південних лав пласта  $k_5$  були зупинені відповідно у 2000 та 2007 роках.

На розрахунковий період процес зрушення у зоні впливу очисних робіт повністю закінчився.

Відпрацювання ціликів 1<sup>”біс”</sup>-ою та 2<sup>”біс”</sup>-ою південними лавами планується здійснювати за простяганням пласта на глибинах від 720 до 802 м. Кут падіння пласта у районі розробки складає до 6°.

Відстань між підготовчими виробками (довжина лави) згідно з планом гірничих робіт пласта  $k_5$  становить 250 м.

Максимальна геологічна потужність пласта в межах ціликів, що планується розробляти, складає – 2.25 м.

Згідно вихідним даним, структура породного масиву, що прийнята в роботі відповідає літологічній колонці по свердловині №29\*\* (рис. 1.5).

Комплекс капітальних, підготовчих та очисних виробок прийнято згідно плану гірничих робіт наведено на рис. 3.1.

Паспорта кріплення капітальних виробок з проектними та фактичними показниками і характеристиками наведено на рис. 2.2.

Основні характеристики підготовчих виробок наведено в табл. 1.5.

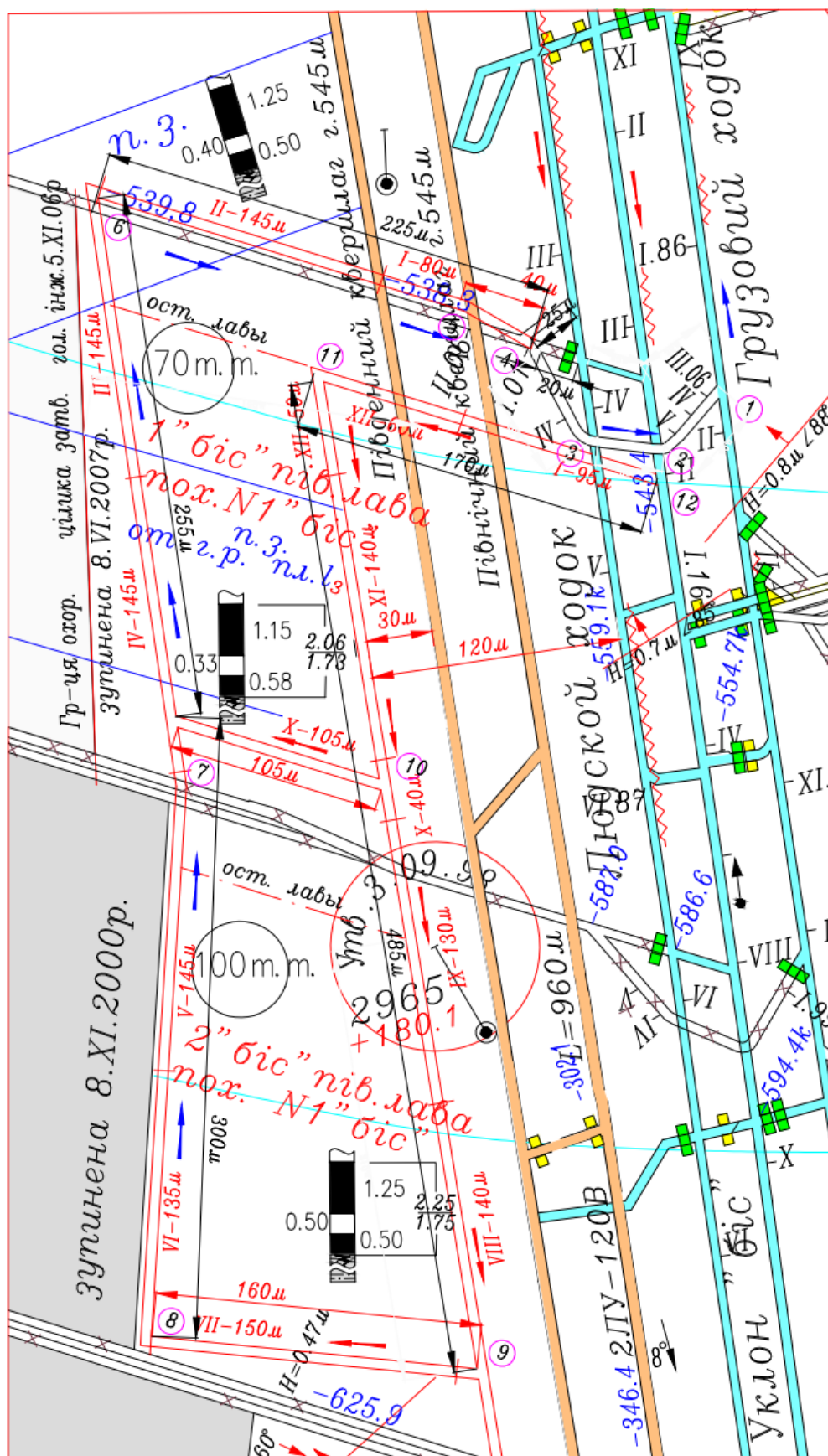


Рисунок 2.1 – Викопіювання з плану гірничих робіт поєднане зі схемою відпрацювання

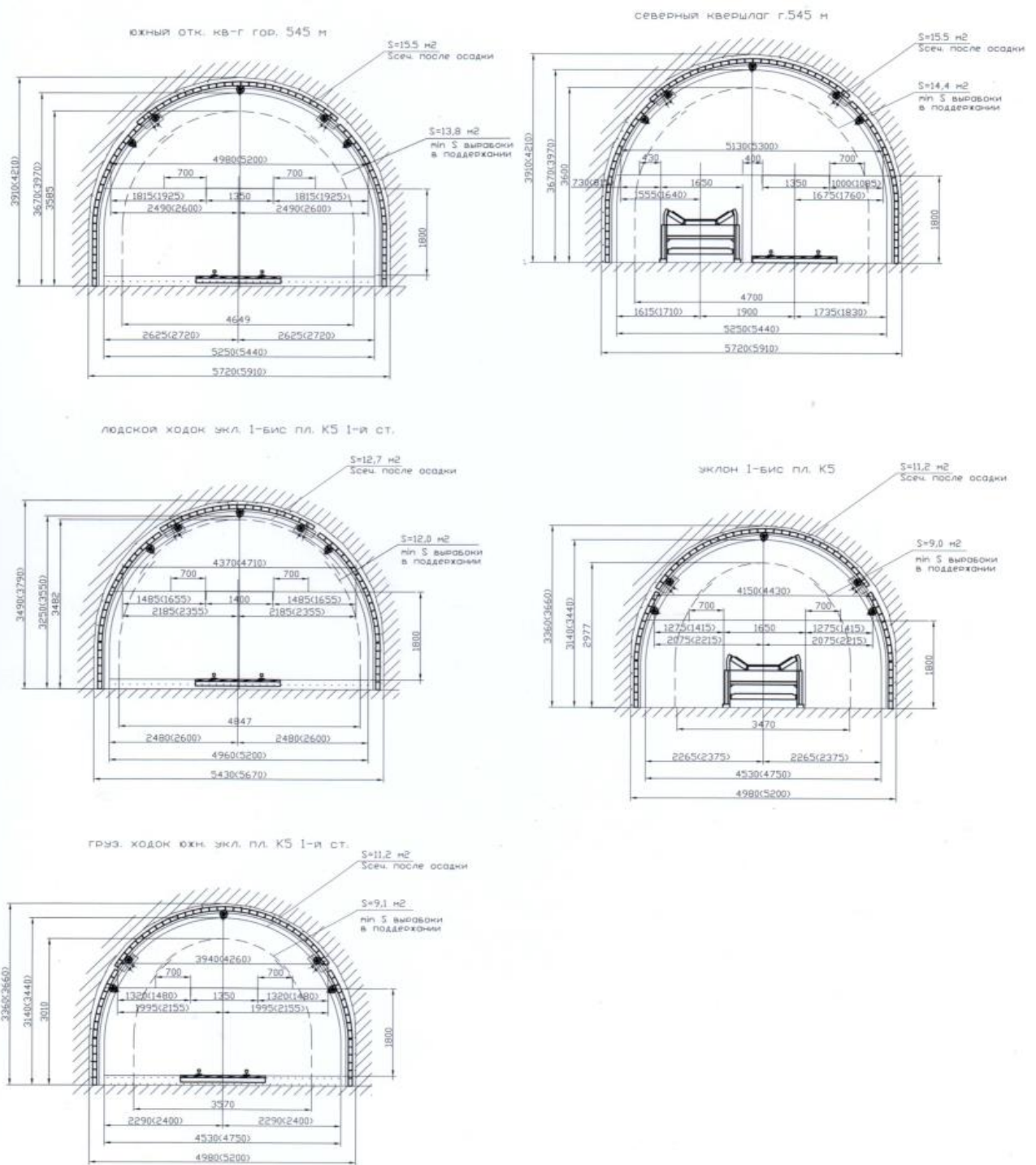


Рисунок 2.2 – паспорта кріплення капітальних виробок (фрагмент)

## 2.2 Вибір методу розрахунку і геомеханічної моделі

Згідно загальнодоступних даних, зокрема результатів наукових розробок співробітників кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки

університету, рішення задач про напружено-деформований стан (НДС) породного масиву в межах комплексу протяжних виробок при веденні гірничих робіт можливо досягти шляхом використання методів механіки суцільного середовища, механіки дискретного середовища, на основі експериментально-аналітичних методів, що використовують закономірності, отримані експериментальним шляхом в поєднанні з аналітичними рішеннями, тощо.

Вибір методу розрахунку встановлюється прийнятою гіпотезою гірського тиску та відповідною моделлю середовища.

Серед чисельних методів для рішення поставлених задач найбільш гнучким з усіх відомих, є методи чисельного моделювання, засновані на використанні методу скінченних елементів (МСЕ).

Як відомо, математична модель деформування породного середовища навколо місцевих порушень суцільності повинна відображати основні явища, що виникають внаслідок виникнення концентрацій напружень та можливої зміни фізико-механічних властивостей оточуючого матеріалу.

Загальновідома блок-схема програми, що реалізує метод скінчених елементів наведена на рис. 2.3.

З урахуванням викладеного вище, в якості основного прийнятий метод кінцевих елементів в 3D-постановці.

Розробка моделі виконувалась в програмному середовищі AutoCAD. Розрахунки виконувалися в програмному комплексі Ansys.

Основою моделювання геомеханічного стану породного масиву є встановлення компонентів НДС породного середовища, як суцільного твердого тіла що деформується, а саме: компонентів тензора напружень, відносних деформацій та переміщень.

Власне оцінка стану масиву відбувається на основі інтегрованого в програмний комплекс апробованого відомого критерію міцності, що відповідає прийнятій теорії міцності.

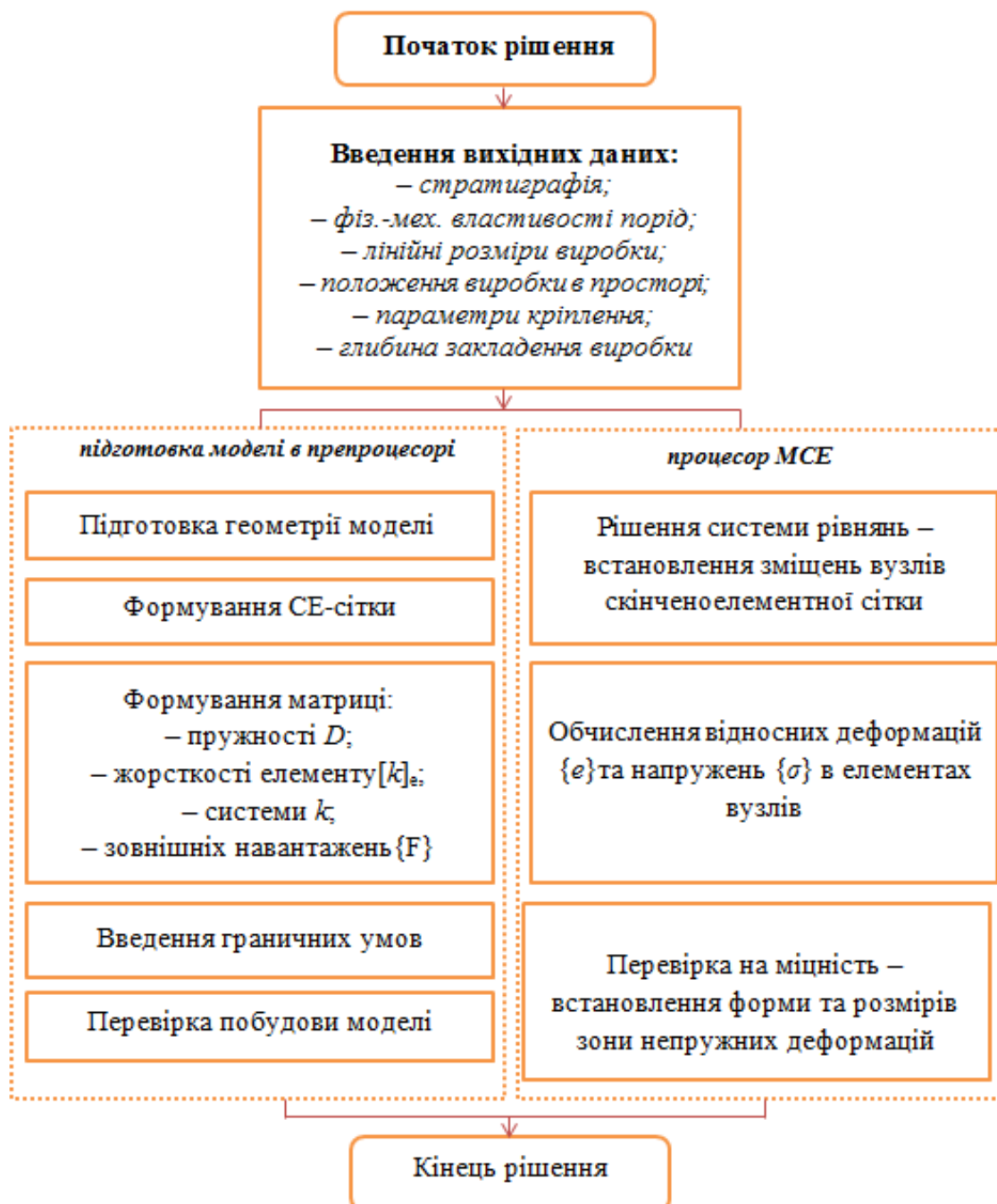


Рисунок 2.3 – Блок-схема програми, що реалізує МСЕ

В загальному випадку вихідні данні включають: кількість скінчених елементів, на які розбивається область досліджень; загальна кількість вузлів що утворюються при цьому розбитті та координати цих вузлів; кількість типів елементів з різними фізико-механічними властивостями; значення фізико-механічних властивостей для кожної групи елементів.

### 2.3 Моделювання відпрацювання запасів ціликів з оцінкою стійкості південного та північного квершлагів

Для оцінки напружено-деформованого стану ділянки вуглепородного масиву, ослабленого комплексом гірничих виробок, прийнятий метод скінчених елементів в 3D-постановці. Розрахунки виконувалися в програмному комплексі Ansys.

Розрахункова область моделі включала комплекс капітальних, підготовчих та очисних виробок згідно плану гірничих робіт. У ряді випадків склад об'єктів, що потрапляють в розрахункову область, коректувався і з неї виключалися для спрощення моделі і зменшення числа кінцевих елементів в сітці.

Модель виконана пошаровою, послідовність шарів відповідає літологічній колонці на ділянці моделювання. Фізико-механічні властивості та характеристики шарів, що задаються в моделі, відповідають властивостям, зазначеним у прогнозному геологічному розрізі.

Параметри моделі наведено в табл. 2.1.

Врахування структурної неоднорідності порід, яка призводить до зниження міцності матеріалу шару в масиві в порівнянні з показниками лабораторних випробувань, здійснювався шляхом введення коефіцієнта структурно-механічного ослаблення  $k_c = 0,8$ , який прийнятий за результатами попередніх досліджень різних вчених в області моделювання умов роботи вуглепородного масиву, ослабленого комплексом гірничих виробок.

Таблиця 2.1 – Характеристики моделей Ansys

Найменування	Модель
Розмір моделі, м (В×Н×L)	550×500×710
Відстань від границі моделі до значимої об'єкту, м	50
Тип SE, кількість елементів	Тип –Tet10, Кількість – 53567

Найменування	Модель
Середній розмір сторони СЕ, м	112 м для крупних; 1 м для згущених
Навантаження на модель $\gamma H$ , МПа	15,7
Навантаження від обладнання, МПа	2,2

Критерієм міцності прийнятий критерій Мора-Кулона як найбільш апробований на практиці моделювання з доступних геомеханічних критеріїв, який інтегровано в ПК Ansys.

Параметри для розрахунку, які були відсутні в прогностному геологічному розрізі, приймалися з «Довідника (кадастру) фізичних властивостей гірничих порід».

Моделювалася ситуація відпрацювання запасів ціликів 1''біс'' та 2''біс'' південними лавами пласту  $k_5$  з підробітком Південного і Північного квершлагів гор. 545 м (рис. 2.4).

Граничні умови, прийняті при моделюванні:

- А. Нижня грань моделі – заборона переміщень по осях X, Y, Z;
- В. Бічні грані моделі – заборона переміщень X, Y; дозволені переміщення по Z (рис. 2.5);
- С. Верхня грань моделі – рівномірно-розподілене навантаження від вищерозміщеної товщі, що дорівнює 15,7 МПа (рис. 2.6);
- Д. Поверхня підшви лави у вибої (в виробках по пласту, які перетинаються лавою) – рівномірно розподілене навантаження від тиску розпертих секцій на підшву (згідно параметрам мехкріплення) і вага технологічного устаткування – сумарно 2,2 МПа.

Модель апроксимована скінчено-елементною сіткою з кінцевих елементів-тетраєдрів, загальна кількість яких склала 53567 шт.

Загальний вигляд СЕ сітки моделі в цілому і пласта  $k_5$  наведено на рис. 2.7.

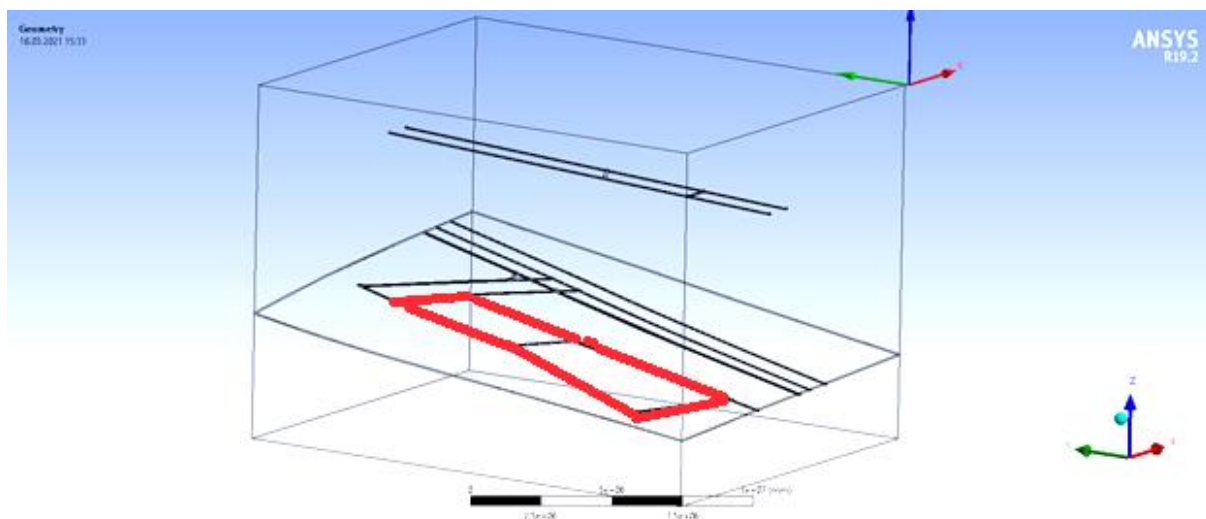


Рисунок 2.4 – Чисельна просторова модель ділянки вуглепородного масиву, ослабленого комплексом гірничих виробок в ПК Ansys (червоним кольором – розташування запасів ціликів 1”біс” та 2”біс” лав пласту  $k_5$ )

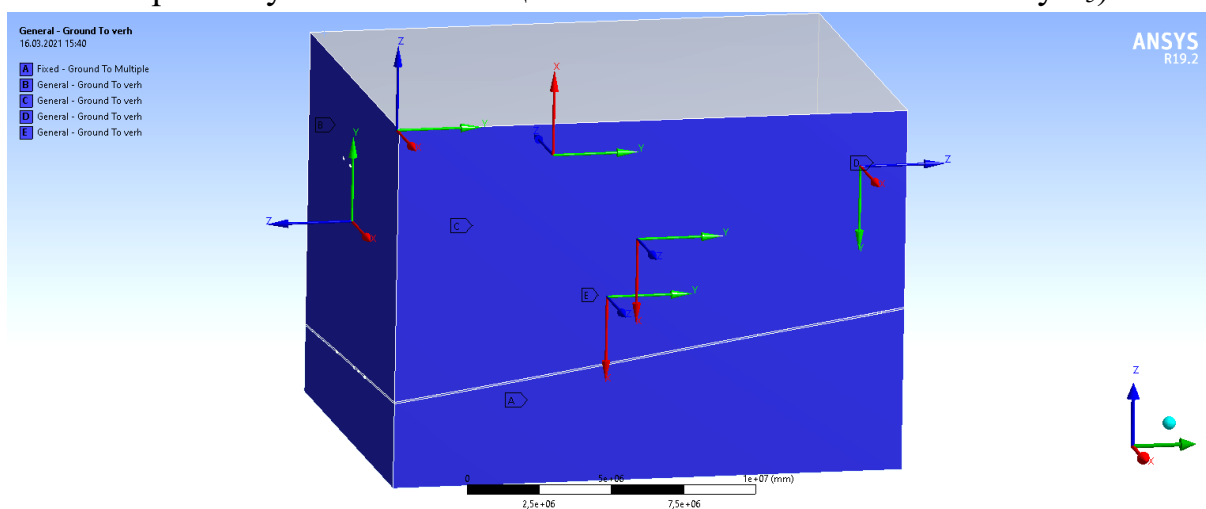


Рисунок 2.5 – Граничні умови

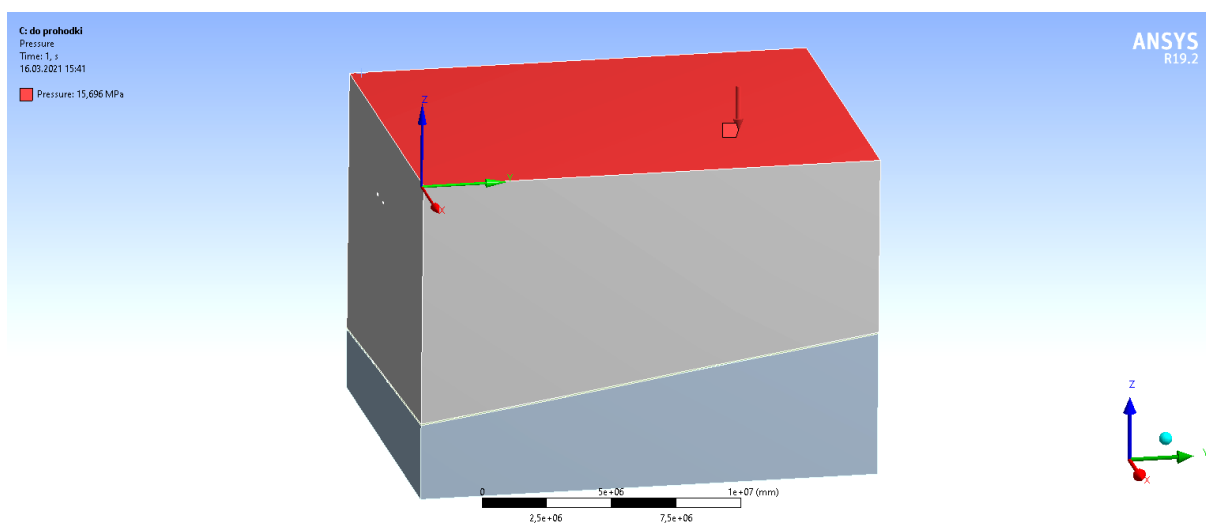


Рисунок 2.6 – Рівномірно-розподілене навантаження від вищерозміщених порід



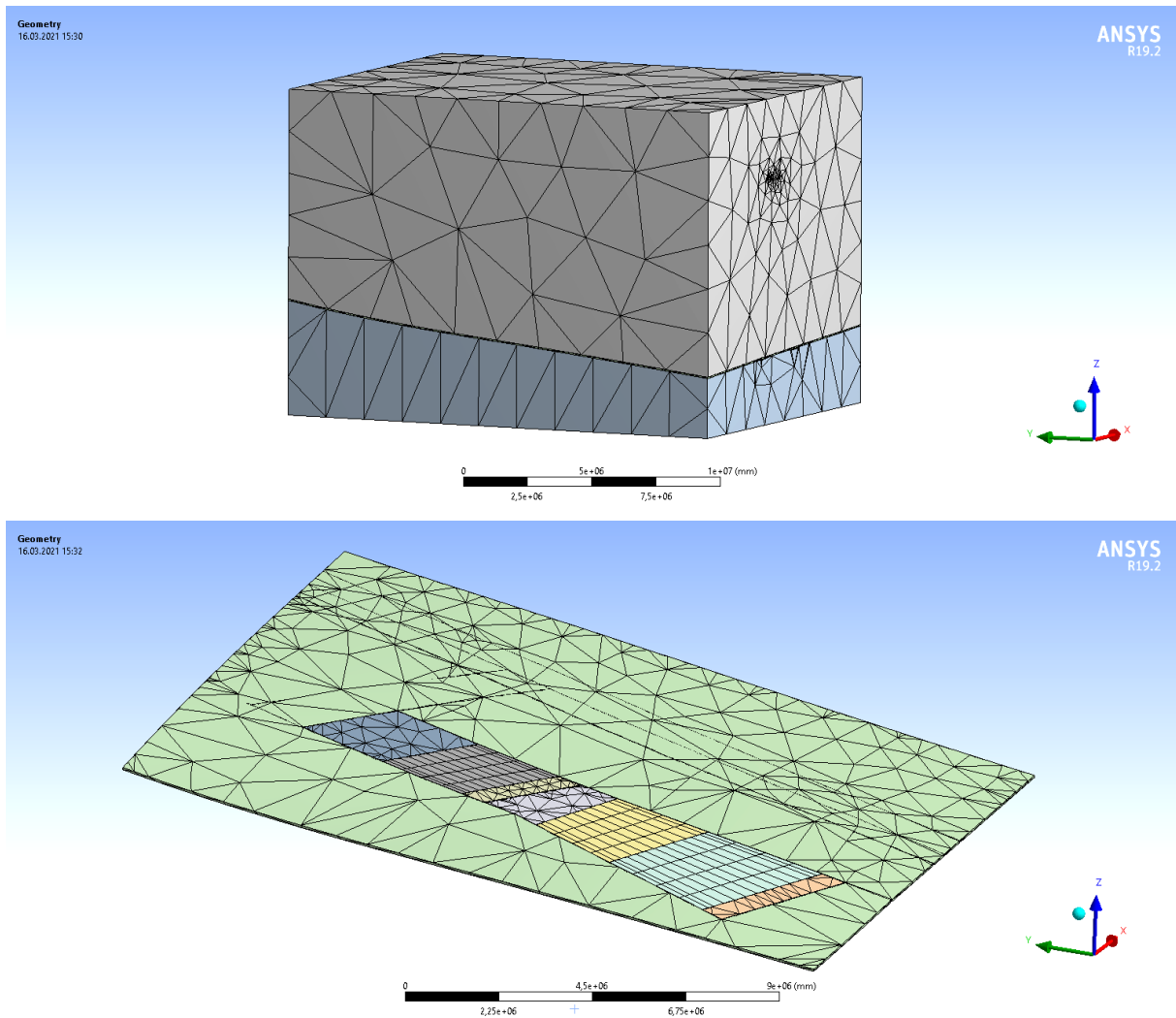


Рисунок 2.7 – Загальний вигляд SE сітки моделі в цілому і пласта  $k_5$

Для скорочення часу рахунку, а також отримання більш точних результатів, сітка моделі оптимізувалася та калібрувалася за результатами пробних розрахунків та тестів. Остаточна прийнята сітка різної густоти. Розміри елементів в областях з різною густиною сітки наведені в табл. 2.1, а саме розмір SE змінювався від 112 м для великих (зовнішніх елементів моделі на границі моделі) до 1 м для згущених SE в зонах аналізу переміщень.

Задача моделювання відпрацювання запасів ціликів 1-ої та 2-ої південної лави пласта  $k_5$  з підробітком південного і північного квершлягу гор. 545 м вирішувалася в шість етапів. Кожен етап це виключення (виїмка) з простору моделі «блоків» відпрацьованих вугільних запасів з урахуванням кроку первинного обрушення та наступної послідовною виїмкою в напрямі встановленому планом гірничих робіт (рис. 2.8).

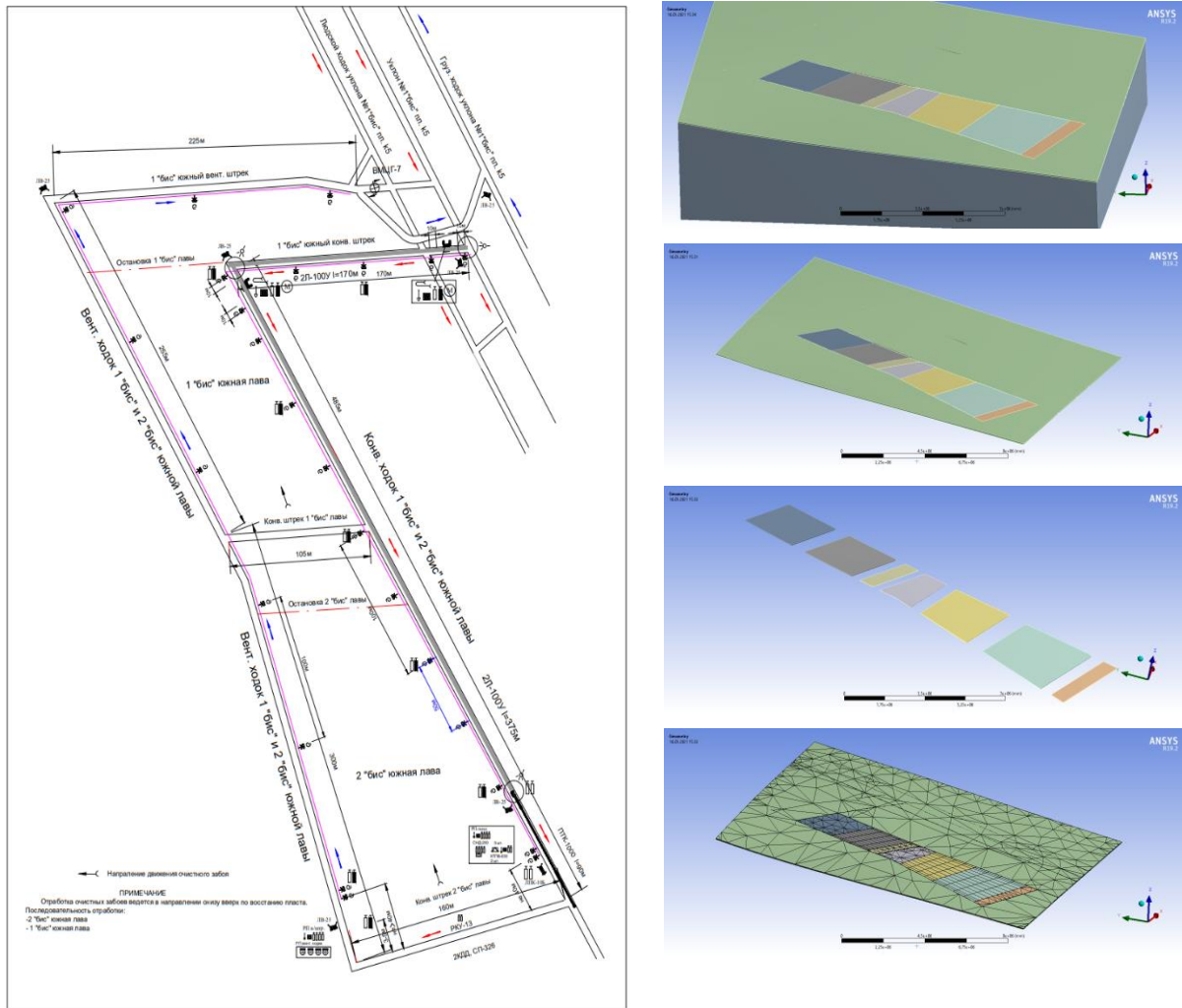


Рисунок 2.8 – Етапи відпрацювання ціликів

Об'єм СЕ, рівний етапу наведеним на рис. 2.8, вимикався з роботи чисельної моделі, проводився перерахунок моделі після чого виконувався аналіз напружено-деформованого стану ділянки вуглепородного масиву де фіксувалися відносні переміщення навколо Південного і Північного квершлагів гор. 545 м. Після відходу вибою лави на відстань обрушення порід, відповідний блок знову підключався зі зміною характеристик для зруйнованого/деформованого породного масиву.

3D розріз чисельної моделі наведено на рис. 2.9.

Подальші етапи моделювання повторюють алгоритм описаний вище, але з урахуванням цілика між 3 м і 4 м етапами (цілик між місцем зупинки 2-ї «біс» лави та конвеєрним штреком 1-ї «біс» лави).

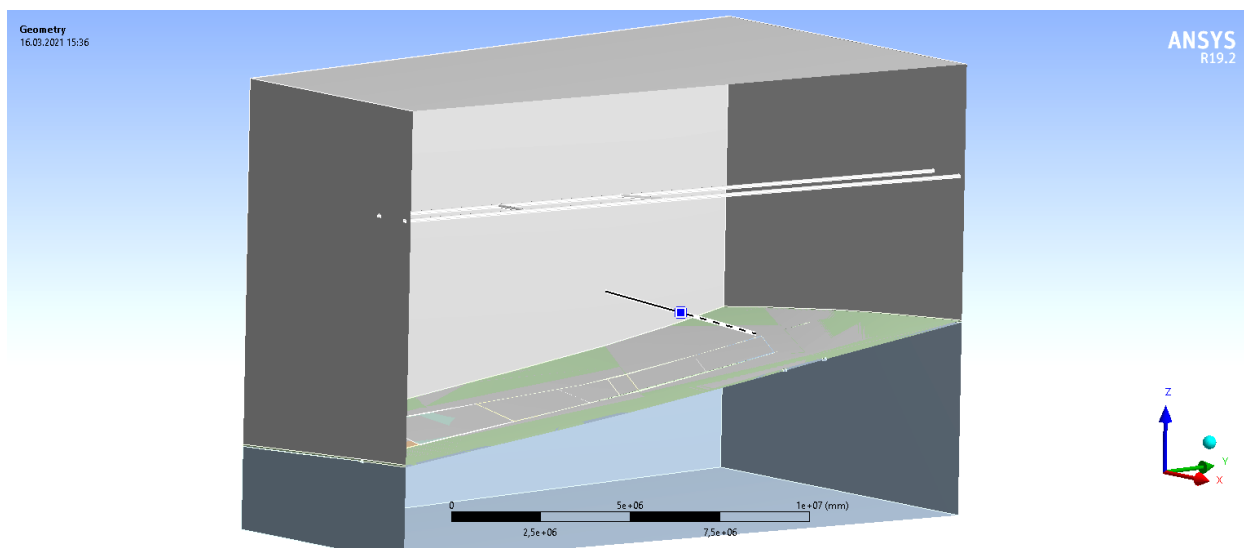


Рисунок 2.9 – 3D розріз чисельної моделі

Аналіз відносних переміщень підшов Південного і Північного квершлагів гор. 545 м виконувався на кожному етапі чисельного моделювання, так само піддавалися аналізу нормальні вертикальні, дотичні, і еквівалентні по Мізесу напруження. Аналізувалася якісна картина зміни напруженого стану та кількісні величини переміщень і напруження в масиві. На рис. 3.10 наведено напрямок переміщень СЕ при навантаженні на черговому етапі аналізу НДС.

Результати чисельного моделювання узагальнені і зведені в табл. 2.2.

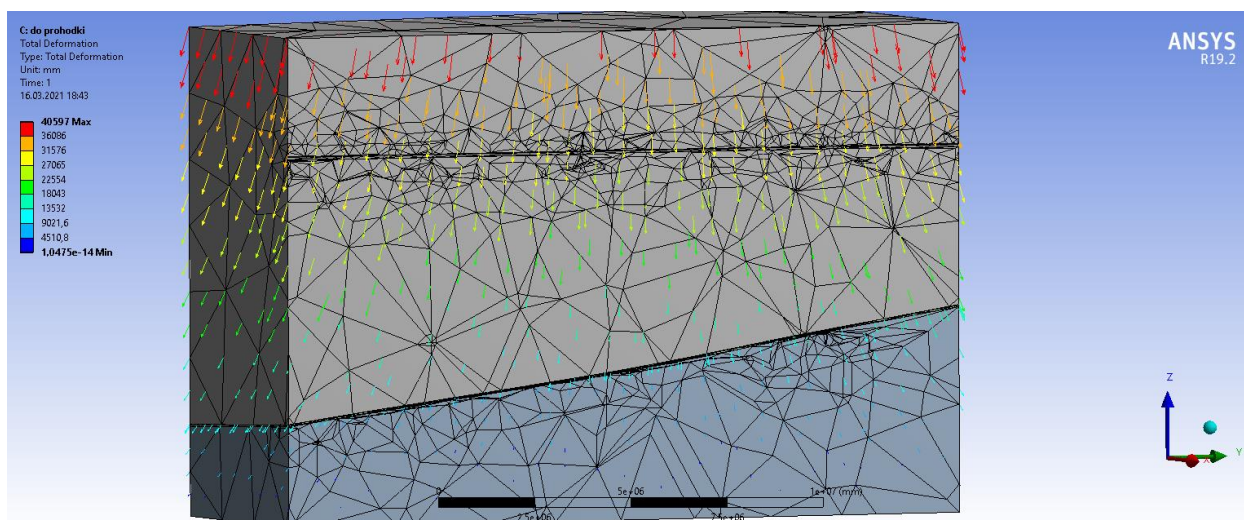
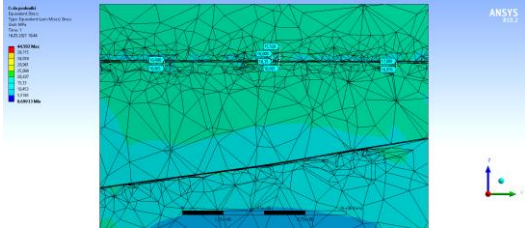
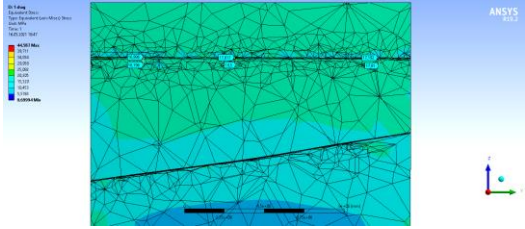
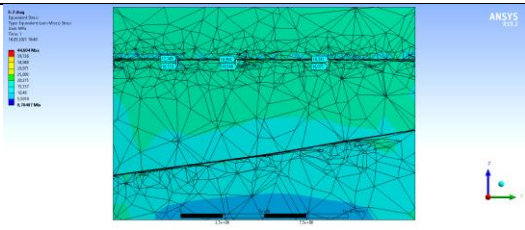
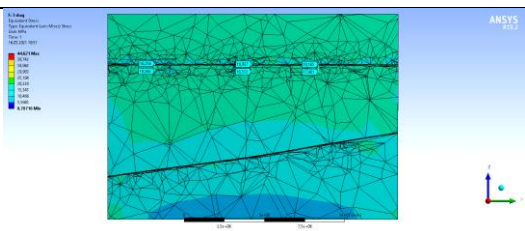
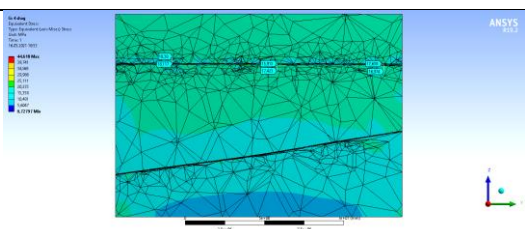
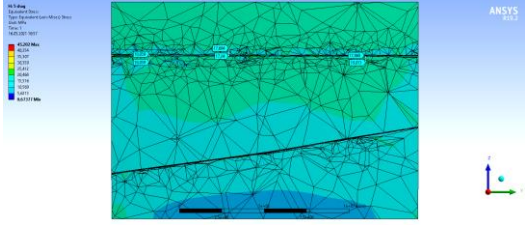
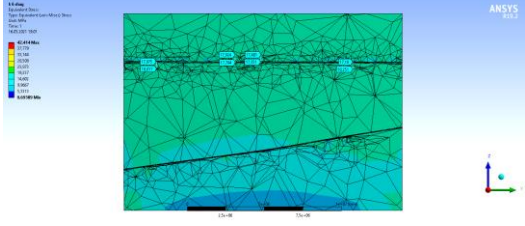


Рисунок 2.10 – Напрямок переміщень СЕ при навантаженні на черговому етапі аналізу НДС

Таблиця 2.2 – Результати чисельного моделювання НДС породного масиву по трасі навколо Південного і Північного квершлагів гор. 545 м на кожному етапі моделювання в ПК Ansys

Етап	Відносні переміщення, мм	Зміна приведених напружень, МПа	Картина переміщень по довжині північного і південного квершлягу від кожного етапу моделювання
0 - до первинної посадки покрівлі (обрушення) 1-й етапа	15,52-17,02	15,16	
1	15,66-17,12	16,85	
2	16,21-17,57	15,18	
3	16,87-18,22	16,7	
4	17,12-18,90	16,1	

Етап	Відносні переміщення, мм	Зміна приведених напружень, МПа	Картина переміщень по довжині північного і південного квершлягу від кожного етапу моделювання
5	17,57- 18,98	17,14	
6	17,56- 18,38	18,37	

## 2.4 Аналіз результатів моделювання

Виконані розрахунки моделей відпрацювання запасів ціликів 1-ої та 2-ої південної лави пласта  $k_5$  з підробітком південного і північного квершлягу гор. 545 м показують, що перерозподіл напружень в тілі масиву по довжині північного і південного квершлягу від кожного етапу моделювання відбуваються якісно однаково.

Вплив відпрацювання ціликів на квершляги незначний, а розбіжність значень відносних переміщень входить в зону похибки методу СЕ для подібних численних задач.

Приведені напруження в масиві вздовж північного і південного квершлягу не перевищують міцності їх вміщуючих порід на стиск.

Таким чином, визначені максимальні відстані розповсюдження зон підвищеного гірського тиску в покрівлі пласта, верхня границя якого знаходиться нижче підшви підпрацьованих виробок, тобто небезпечного впливу очисних робіт при відпрацюванні ціликів 1 «біс» та 2 «біс» південними лавами пласту  $k_5$  на південний і північний квершляги гор. 545 м не виявлено.



В зв'язку з відсутністю суттєвого впливу при відпрацюванні запасів ціликів 1-ої та 2-ої південної лави пласта  $k_5$  на підпрацьовані південний та північний квершлагі гор. 545 м, рекомендації з охорони та підтримки підпрацьованих квершлагів зводяться до виконання чинних вимог щодо розміщення, охорони та підтримки гірничих виробок при відпрацюванні вугільних пластів на шахтах з посиланням на стандартні нормативні, галузеві та внутрішньовиробничі документи, методики та регламенти без необхідності розробки додаткових спеціальних заходів.

### 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

#### 3.1 Загальні положення

Згідно завдання та відповідно до методичних рекомендацій, даний розділ включає наступні пункти:

- аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів проєктованого об'єкта;
- інженерно-технічні заходи з охорони праці;
- пожежна профілактика;
- безпека в надзвичайних ситуаціях.

В цілому, основними нормативними документами, що регламентують основні питання з охорони праці та промислової безпеки є:

**Закон України "Про охорону праці"** визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Гірничий Закон України [3] визначає правові та організаційні засади проведення гірничих робіт, забезпечення протиаварійного захисту гірничих підприємств, установ та організацій.

**Правила безпеки у вугільних шахтах** [4] встановлюють порядок безпечного ведення гірничих робіт і використання гірничошахтного, транспортного та електротехнічного обладнання, провітрювання та протиаварійного захисту гірничих виробок, забезпечення пилогазового режиму, виробничої санітарії та охорони праці.

Також існує ряд галузевих нормативних документів, зокрема «Система управління виробництвом і охороною праці у вугільній промисловості України» [10], «Вказівка про порядок і контроль безпечного ведення гірничих

робіт у небезпечних зонах» [11], «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» [12], «Системи управління гігієною та безпекою праці» [13], Правила технічної експлуатації вугільних шахт [15], тощо.

### **3.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів**

При реалізації даного проєкту, будуть виникати ряд небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Небезпечні фактори викликають травми або різке погіршення здоров'я, шкідливі – призводять до захворювання або зниження працездатності.

За принципом дії на організм робітника небезпечні та шкідливі виробничі фактори підрозділяються на чотири групи:

Фізичні – фактори, що характеризують технологічний процес:

- рухомі машини та механізми гірничопрхідницького обладнання та устаткування;
- потенційно небезпечні будівельні матеріали та вироби;
- наднормативна температура;
- електрична напруга та статична електрика;
- 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, тощо).

Також існує потенційна можливість виникнення небезпечних хімічних, біологічних, та психофізіологічних факторів.

До основних небезпечних і шкідливих виробничих факторів також можливо віднести понаднормативні відхилення в наступних категоріях:

- шкідливі гази;
- радіаційна безпека;
- запиленість повітря;



- шумове навантаження;
- вплив вібрації;
- освітлення;
- протипожежний захист.

### 3.3 Інженерно-технічні заходи з охорони праці

Для захисту органів дихання гірників при підземних аваріях, пов'язаних з утворенням непридатною для дихання атмосфери, використовуються ізолюючі саморятівники типу ШСС-1У.

Для відводу шкідливих газів з тупикової виробки та забезпечення свіжим повітрям працюють в забої, використовується вентилятор місцевого провітрювання ВМ-6. Свіже повітря подається до вибою за допомогою ПХВ труб.

Також у виробці встановлюються датчики швидкості повітря (ДСВ)

Щозміни машиніст комбайну та гірничий майстер беруть в шахту сигналізатор метану безперервної дії типу "Сигнал".

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 забої не перевищували допустимі норми, використовується устаткування тільки серійного виготовлення, допущене до застосування в шахтах відповідно до вимог нормативних документів. Передбачається додатково 1 раз в рік проводити замірювання шумового навантаження в забої в місцях найбільших джерел шуму. У разі перевищення допустимого рівня шуму на робочому місці застосовуються засоби індивідуального захисту від шкідливого впливу шуму (наушники, беруші).

З метою зниження шуму всі працюючі в забої механізми регулярно оглядаються і змащуються.

Зниження вібрації працюючих 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 забезпечується співвісність обертових вузлів і деталей, затягування болтів і гайок. Забороняється експлуатація несправного обладнання.

Для освітлення вибою та місць з тривалим перебуванням людей застосовуються ліхтарі у вибухобезпечному виконанні встановлені на комбайн та по трасі виробки.

Для освітлення робочого місця, відповідно до прийнятих норм, використовуються індивідуально закріплені за кожним робочим шахтні світильники СВГ, які після кожної зміни здаються на підзарядку.

Розподільні пункти та місця тривалого перебування людей обладнаються люмінесцентними світильниками РВЛ 15 ÷ 20.

Безперервний автоматичний контроль за вмістом метану в привибійному просторі здійснюється апаратурою автоматичного газового захисту АТ-3-1.

Контроль якості повітря що подається в забій здійснюється апаратурою АПТВ.

Контроль за станом засобів пилоподавлення в забої здійснює машиніст, черговий електрослюсар в зміні, механік ділянки і гірський майстер. Гірничий майстер дільниці заміряє вміст метану не рідше одного разу в зміну.

Очищення від пилу вентиляційного потоку повітря проводиться за допомогою водяної завіси ВЗ-1, яка встановлюється в гирлі виробки. Завіса включається періодично (в період найбільшого пилоутворення, тобто при відпрацюванні комбайном середньої та верхньої частини забою). Завіса підключається до протипожежно-зрошувального водопроводу через окремий кран КПМ-25.

Оцінка пилової обстановки в привибійній зоні проводиться після досягнення планових показників по проходці. Перед вимірюванням запиленості повітря проводиться настройка протипилового обладнання на оптимальний режим роботи.

Основною причиною підвищеного рівня радіації в шахті є намівання радіоактивних частинок, з подальшою їх концентрацією в загальношахтних водозбірниках – у зв'язку з чим, на шахті силами СЕС проводиться плановий відбір проб і перевірка їх на рівень радіації. У разі перевищення ПДУ радіації за рішенням головного інженера буде вжито заходів щодо скорочення часу перебування людей в небезпечній зоні.

Всі виробки обладнуються пожежно-зрошувальними трубопроводами, пожежними кранами з рукавами, засувками і первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пісок) відповідно до «ПБ» і «Інструкцією з протипожежного захисту вугільних шахт».

Пилопригнічення здійснюється відповідно до «Інструкції з комплексного знепилювання повітря». Пилопригнічення здійснюється водою, що надходить з пожежно-зрошувального трубопроводу.

Водяні заслони встановлюються відповідно до «ПБ». Борти та покрівля виробки згідно «ПБ» періодично обмиваються водою.

Щодо працюючого персоналу – всі працівники, зайняті на роботах, передбачених затвердженим переліком робіт з підвищеною небезпекою, повинні проходити спеціальне навчання і щорічну перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 N15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15.02.2005 за N 231/10511 (НПАОП 0.00-4.12-05).

Технічний нагляд за якістю та безпекою ЗІЗ при надходженні на підприємство, а також їх періодичні випробування проводяться згідно з

вимогами постанови Кабінету Міністрів України від 27.08.2008 N 761 "Про затвердження Технічного регламенту засобів індивідуального захисту".

Розробка, перегляд, ознайомлення та забезпечення працівників інструкціями з охорони праці за професіями здійснюються відповідно до вимог Положення про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 29.01.98 N 9 (НПАОП 00.0-4.15-98).

На шахті мають функціонувати автоматичні пристрої і системи протиаварійного захисту гірничих виробок, об'єктів, машин, обладнання та робочих місць, а також передбачатися засоби колективного захисту працівників, засоби і способи виявлення та усунення НШВЧ.

Ведення робіт в небезпечних зонах, а також із усунення НШВЧ і ліквідації наслідків аварій здійснюється за затвердженими головним інженером шахти спеціальними заходами або заходами, передбаченими ТПД.

### **3.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях, пожежна профілактика та правила поведінки працівників при аваріях**

Згідно існуючих нормативних документів, всім працівникам прохідницької ділянки необхідно твердо знати і дотримуватись правил поведінки в аварійних умовах, знати місця, де розташовуються засоби протиаварійного захисту і самопорятунку і вміти користуватися ними.

Особа, помітила ознаки аварії, зобов'язана негайно повідомити про це гірничому диспетчеру або змінному керівнику робіт.

Всі працівники дільниці зобов'язані твердо засвоїти наступні основні правила особистої поведінки під час аварій, деякі з них зведено в табл. 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1 – Зведені правила особистої поведінки під час аварій

Подія	Першочергові заходи
При виявленні в гірничих виробках диму	Негайно включитися в саморятівник і рухатися по ходу вентиляційного струменя до

Подія	Першочергові заходи
	найближчих виробок зі свіжим струменем повітря, далі до запасних виходів
Зміна напрямку вентиляційного струменя (свідчить, що пожежа сталася в основних вентиляційних виробках або надшахтних будівлях і виконується загальношахтне реверсування вентиляційного струменя)	продовжувати рух назустріч реверсивному свіжому струменю повітря, при цьому заборонено виключатися з саморятувальника, тому що можлива зустріч з запиленим повітрям. Необхідно пам'ятати, що при нормальному режимі провітрювання запасним виходом з шахти є допоміжний ствол, а при реверсивному - головний ствол.
Виявлення вогнища або пожежі	Перебуваючи з боку свіжого струменя повітря, необхідно включитися в саморятівник (респіратор) і почати гасіння первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пісок, вода від найближчого пожежного крана).
Горіння електропускової апаратури, силових кабелів	Відключити електроенергію.
Пожежа в забої тупикової виробки	Включитися в саморятівник (респіратор) і почати гасіння первинними засобами. Якщо неможливо загасити пожежу наявними засобами, слід вийти з тупикової виробки на свіжий струмінь (до місця установки ВМП), відключити електроенергію на механізми. Вентилятори місцевого провітрювання повинні працювати в нормальному режимі. При пожежі в тупиковій виробці на деякій відстані від вибою людям, необхідно взяти

Подія	Першочергові заходи
	<p>наявні засоби саморяттування (саморятівники, респіратори) та пожежогасіння, при появі диму включитися в них і слідувати до виходу з тупикової виробки, вжити всіх можливих заходів до переходу через вогнище і її гасіння. Якщо перейти через вогнище пожежі неможливо і провести його гасіння не представляється можливим, необхідно відійти від вогнища пожежі і приготувати підручні матеріали для зведення перемичок (вентиляційні труби, дошки, спецодяг). Як тільки подача повітря по вентиляційних трубах припиниться, слід встановити якомога ближче до вогнища пожежі дві, три перемички, відійти до забою і чекати приходу рятувальників, використовуючи засоби життєзабезпечення: стиснене повітря, респіратор пункту ВГК, засоби групового захисту.</p>
Обвалення	<p>Людам, захопленим обваленням порід покрівлі, 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 додаткову кріплення (ремонтин) і приступити до розбирання завалу. У разі, коли це неможливо, чекати приходу рятувальників,</p>

Подія	Першочергові заходи
	<p>подаючи сигнали за кодом ударами по металевих (тверді) предмети.</p> <p>У всіх випадках послідовно подаються дві групи сигналів:</p> <p>1-а група – подається відповідним числом одиночних ударів з інтервалом 1-2 сек і вказує на кількість осіб перебувають за завалом;</p> <p>2-а група – подається через 10-15 сек після першої і інформує про місце знаходження людей, захоплених обваленням. Кожен сигнал подається з інтервалом 5-7 сек.</p>
Ураження електрострумом	Люди, що виявили потерпілого, відключають електроенергію з електрообладнання та кабелю, який стосується потерпілого, звільняють потерпілого і виробляють йому штучне дихання і іншу долікарську допомогу.
Ураження отруйними хімічними речовинами	При виявленні ознак отруйних хімічних речовин необхідно негайно повідомити про це гірничому диспетчеру або особі технічного нагляду і виходити на свіжий струмінь повітря. Після виведення людей зупинити вентилятор місцевого провітрювання і відключити електроенергію на ділянку.
Затоплення водою, замулювального пульпою	При затопленні водою необхідно взяти саморятівник і виходити на вищерозміщений горизонт по найближчих виробках або до стовбура по ходу руху води (пульпи).
Загазування	Слід включитися в ізолюючий саморятівник, вийти з загазованих виробок, відключити

Подія	Першочергові заходи
	електроенергію і поставити знак, який забороняє вхід у виробки. При проникненні в гірничі виробці сильнодіючих отруйних речовин необхідно після виведення людей відключити ВМП, припинити подачу стисненого повітря на аварійну ділянку.

Таблиця 3.2 – Заходи щодо попередження небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Небезпечні і шкідливі виробничі чинники	Заходи попередження	Засоби захисту	
		колективні	індивідуальні
Обвалення порід	Своєчасна установка запобіжної, тимчасової і постійного кріплення згідно паспорта.	Шахтна кріплення в паспортному стані.	Захисні каски з пластмаси, спец. взуття.
Вибух вугільного пилу	Водяні завіси, зрошення Пересип, обмивання виробок, зрошення на виконавчих органах	Водяні заслони з об'ємом води з розрахунку 400 л води на 1 м кв. перерізу виробки і довжиною не менше 30 п.м.	Шахтний ізолюючий саморятівник ШСС - 1.



Небезпечні і шкідливі виробничі чинники	Заходи попередження	Засоби захисту	
		колективні	індивідуальні
	комбайнів, вологе прибирання пилу.		
Займання газу-метану	Контроль змісту СН - 4	Система АГЗ.	Шахтний ізолюючий саморятівник ШСС-1.
Виробництво робіт на висоті 1,5 м	Наявність огорожень і перекриттів.	Огородження.	Запобіжний пояс.
Поразкою ел. струмом	Наявність заземлення ел. обладнання та кабелів.	Ел. блокування РУ пускової апаратури.	Гумові рукавички і боти, діелектричні підставки.
Механічне руйнування гірського масиву		Виробництво робіт під захистом тимчасової або постійної кріп.	Оборка породи, захисні окуляри, огляд робочого місця.
Обводненість гірничих виробок, капеж	Дренаж води через свердловини (шпури)		Гумові чоботи, прогумовані спецодяг і спец. захисні каски.
Запиленість шахтної атмосфери	Водяні завіси, зрошення Пересип,	Забезпечення ділянки розрахунковою	Распиратор "Астра - 2".

Небезпечні і шкідливі виробничі чинники	Заходи попередження	Засоби захисту	
		колективні	індивідуальні
	зрошення виконавчих органів комбайнів.	кількістю повітря.	
Важкий ручну працю при вантажно-розвантажувальних роботах	Нормування індивідуальних навантажень (НЕ > 40 кг).		Застосування засобів малої механізації.
Шум і вібрації	Використання обладнання за призначенням в комплектації заводу-виробника і в справному стані; своєчасне виробництво ППР.		Захисні каски з пластмаси з використанням волокнистих тампонів типу "беруші" і незалежних навушників
Буріння анкерів з хімічних ампул			Захисні окуляри, перчатки, стандартні ЗІС

## 4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

### 4.1 Проектно-кошторисна документація та обсяги робіт

В загальному випадку до складу проектно-кошторисної документації входять:

- локальні кошториси, де зведені прямі витрати на проходку кожної з виробок;
- об'єктний кошторис, який відображає суму прямих витрат на комплекс виробок;
- відомість ресурсів, яка містить дані про вартість використовуваних в проекті матеріалів і ресурсів.
- договірна ціна – підсумковий документ, який об'єднує всі витрати будівництва – прямі, загальновиробничі, а також додаткові (в даній роботі не формувався, оскільки передбачається що вугільне підприємство буде виконувати гірничо-прохідницькі роботи власними силами із застосуванням наявного парку гірничо-прохідницької техніки без залучення підрядних організацій).

Згідно методичних рекомендацій [1], розрахунок параметрів економічного обґрунтування виконано за допомогою програмного комплексу «Будівельні технології – Кошторис<sup>©</sup> Computer Logic<sup>®</sup>».

Кошторисна документація складена відповідно:

- Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва (Затверджуючий документ: Наказ від 01.11.2021 № 281 Про затвердження кошторисних норм України у будівництві) [17];
- ДБН Д 2.2. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи [18];
- ДСТУ Б Д.2.2-35:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Гірничо-прохідницькі роботи» [19];

- СОУ-Н 10.1.25618095.001:2008 Особливості визначення вартості будівництва вугільних шахт [20].

Згідно ДСТУ Б Д.2.2-35:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Гірничопрохідницькі роботи» [19] Нормами передбачений весь комплекс робіт, включаючи витрати праці на інші дрібні і допоміжні операції. Склад та обсяги робіт для кожної з гірничих виробок наведено в Розділі 1, табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Склад та обсяги робіт при проведенні виробок

№ з/п	Найменування виробки	Од. вим.	Вентиляційний штрек	Вентиляційний хідник	Конвеєрний штрек	Конвеєрний хідник	Обґрунтування
1	Проходження горизонтальних і похилих виробіток комбайнами по змішаному забою, із навантаженням на конвеєр	м <sup>3</sup>	3645	8991	2754	7857	E35-6-17
2	Постійні рамні податливі зі спецпрофіля кріплення в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	т	52.2	128.76	39.44	112.5 2	E35-38- 27
3	Постійні кріплення з металевих штанг у покрівлі, з частковим заповненням шпурів ПНВ, у похилих виробках, з кутом нахилу 31-45град., з коефіцієнтом міцності	компл.	1125	2775	850	2425	E35-43- 33

№ з/п	Найменування виробки	Од. вим.	Вентиляційний штрек	Вентиляційний хідник	Конвеєрний штрек	Конвеєрний хідник	Обґрунтування
	порід до 10, довжина штанг 2,4м						
4	Затягування металевою гратчастою сіткою покрівлі в горизонтальних і похилих виробках	м <sup>2</sup>	1215	2997	918	2619	E35-38-105
5	Затягування металевою гратчастою сіткою стін у горизонтальних і похилих виробках	м <sup>2</sup>	923	2276	697	1989	E35-38-106
6	Проходження водовідливних канавок відбійними молотками в горизонтальних виробках, коефіцієнт міцності порід 2-3, площа перерізу 15-0,3м <sup>2</sup>	м	225	555	170	485	E35-49-14
7	Перекриття водовідливних канавок деревом з укладанням на кругляк і бічні огороження, кут нахилу виробки до 13град	м	225	555	170	485	E35-50-1
8	Навішення вентиляційних поліхлорвінілових труб	м	225	555	170	485	E35-54-9

№ з/п	Найменування виробки	Од. вим.	Вентиляційний штрек	Вентиляційний хідник	Конвеєрний штрек	Конвеєрний хідник	Обґрунтування
	діаметром 0,8м						
9	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900мм, на дерев'яних шпалах, тип рейок Р-24, кут нахилу виробки до 13град	м	225	555	170	485	Е35-47-25

#### 4.2 Основні техніко-економічні показники

Основні техніко-економічні показники наведені в таблиці 4.2 та 4.3.

Таблиця 4.2 – Основні техніко-економічні показники

Показники	Од. вим.	Вентиляційний штрек	Вентиляційний хідник	Конвеєрний штрек	Конвеєрний хідник
Загальна кошторисна вартість / в т.ч ЗП	тис. грн	18222.304 В т.ч ЗП – 6338.496			
Кошторисна вартість, в т.ч. з/п	тис. грн	3060.149	6777.256	2312.060	6072.839
Вартість 1 п.м	грн.	13600,66	12211.27	13600.35	12521,31
Кошторисна трудомісткість	тис.чол. год	10.872	21.769	8.214	19.995
Середній розряд робіт	розряд	5.4	5.5	5.4	5.5

Таким чином, загальна вартість основних гірничопрохідницьких робіт склала 15925.627 тис.грн, в т.ч ЗП – 6338.496 при середньому розряді робітників – 5.5. Загальна кошторисна трудомісткість склала – 60.851 тис.чол.год.

Основний економічний ефект досягається за рахунок можливості відпрацювання позабалансових запасів вугілля, які знаходяться у вугільному цілику, розрахунковим об'ємом 1488375 м<sup>3</sup>.

Таблиця 4.3 – Основні технічні показники

Показники	Од. вим.	Вентиляц ійний штрек	Вентиляц ійний хідник	Конвеєрн ий штрек	Конвеєрн ий хідник
Протяжність проектної траси	м	225	555	170	485
Швидкість проведення виробок (розр. 28 роб.дн/міс)	м/міс	252	252	252	252
Середньозмінне посування вибою	м/зм	3	3	3	3
Добове посування вибою	м/до б	9	9	9	9
Тривалість будівництва основної траси виробки	міс.	0.9	2.2	0.68	1.92
Загальна тривалість будівництва комплексу підготовчих виробок (основної траси)	рік	5.7			





Рисунок 4.2 – Типовий графік організації робіт в ремонті зміну

№ з/п	Назва виробки	Тривалість, міс					
		1	2	3	4	5	6
1	Вентиляційний штрек	■					
2	Вентиляційний хідник		■	■	■		
3	Конвеєрний штрек				■		
4	Конвеєрний хідник					■	■

Рисунок 4.3 – Календарний графік будівництва

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Згідно да завдання в роботі поставлені на вирішено наступні питання:

Проаналізовано і зведено загальні відомості про шахту; дана загальна характеристики шахти і шахтного поля, розкриття, підготовка та система розробки, коротка характеристика геології родовища в межах гірничого відводу, гірничо-геологічна, гірничотехнічна та гідрогеологічна характеристика.

На базі аналізу вихідних даних та результатів передпроектних проробок, розроблено та обґрунтовано основні організаційно-технологічні рішення зі спорудження об'єкта, який представляє собою комплекс підготовчих виробок, а саме: Вентиляційний штрек; Вентиляційний хідник; Конвеєрний штрек; Конвеєрний хідник.

За нормативними методиками розраховано та прийнято в якості постійного рамного кріплення КШПУ-М з СВП-22 з замками ЗПК з кроком 1 рама/метр. Затягування – металева градчаста сітка.

З урахуванням наявності нестійкого алевроліту в покрівлі пласта, проектом передбачено встановлення додаткових 5 анкерів в покрівлю і борта виробки.

Анкерне кріплення встановлюється в проміжках між стійками кріплення виробки і представлено сталеполімерними анкерами діаметром 22 мм і довжиною 2,4 м. Верхній анкер встановлюється в покрівлю виробки по осі, інші – симетрично з кроком 500 мм від осьового.

За проектом проходка здійснюється комбайном ГПКС на перевантажувач ППЛ1М + ДКНУ-1 в ВДК-3. Провітрювання здійснювати за допомогою вентиляторів місцевого провітрювання ВМ-6 (основний та резервний). На період проведення виробок, рейковий шлях монтується посередині виробки. Ширина колії – 900 мм, тип рейок Р24, щільність укладання шпал через 1 м. Ходове відділення по правому борту виробки (на вибій).

Застосовувані засоби відкатки при експлуатації – для вентиляційного штреку і хідника залишається рейкова колія; в конвеєрному штреку і хіднику монтується конвеєр 2Л100У.

Протипожежний трубопровід та трубопровід стисненого повітря  $d = 150$  мм, монтується на висоті 0,85 м від підшви виробки по правому (по ходу) борту.

Згідно завдання, в роботі виконана оцінка небезпечного впливу очисних робіт при відпрацюванні ціликів на південний і північний квершлагі гор. 545 за допомогою математичних методів моделювання, а саме методу скінчених елементів. Розробка моделі виконувалась в програмному середовищі AutoCAD. Розрахунки виконувалися в програмному комплексі Ansys.

Визначені максимальні відстані розповсюдження зон підвищеного гірського тиску в покрівлі пласта, верхня границя якого знаходиться нижче підшви підпрацьованих виробок, тобто небезпечного впливу очисних робіт при відпрацюванні ціликів 1 «біс» та 2 «біс» південними лавами пласту  $k_5$  на південний і північний квершлагі гор. 545 м не виявлено.

В зв'язку з відсутністю суттєвого впливу при відпрацюванні запасів ціликів 1-ої та 2-ої південної лави пласта  $k_5$  на підпрацьовані південний та північний квершлагі гор. 545 м, рекомендації з охорони та підтримки підпрацьованих квершлагів зводяться до виконання чинних вимог щодо розміщення, охорони та підтримки гірничих виробок при відпрацюванні вугільних пластів на шахтах з посиланням на стандартні нормативні, галузеві та внутрішньовиробничі документи, методики та регламенти без необхідності розробки додаткових спеціальних заходів.

Також в роботі, для конкретних умов відпрацювання, виконаний аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів та розроблені відповідні інженерно-технічні заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, пожежна профілактика та правила поведінки працівників при аваріях.

За результатами роботи розроблена відповідна проектно-кошторисна документація, побудовані графіки організації робіт з проведення та кріплення виробок та зведені таблиці основних техніко-економічних показників.

Загальна вартість основних гірничопрохідницьких робіт склала 15925.627 тис.грн, в т.ч ЗП – 6338.496 при середньому розряді робітників – 5.5. Загальна кошторисна трудомісткість склала – 60.851 тис.чол.год.

Основний економічний ефект досягається за рахунок можливості відпрацювання позабалансових запасів вугілля, які знаходяться у вугільному цілику, розрахунковим об'ємом 1488375 м<sup>3</sup>.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ДОВІДКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи магістрів спеціальності 184 Гірництво спеціалізація «Шахтне і підземне будівництво» / Р.М. Терещук, С.М. Гапеев, О.Є. Григор'єв, О.В. Халимендик, Г.П. Іванова, К.С. Жабчик. – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. – 52 с.
2. ДСТУ 3008: 2015 "Звіти у сфери науки і техніки".
3. Гірничий Закон України. Зі змінами.
4. НПАОП 10.0-1.01-10 Правила безпеки у вугільних шахтах. Зі змінами.
5. ДНАОП 10.0-5.36-96. Інструкція зі складання паспортів виїмкової ділянки, проведення та кріплення підземних виробок.
6. КД 12.01.01.201-98. Расположение, охрана и поддержание горных выработок при отработке угольных пластов на шахтах. Методические указания. УкрНИМИ. – Донецк, 1998. – 150 с.
7. СОУ 10.1.00185790.011:2007. Підготовчі виробки на пологих пластах. Вибір кріплення, способів і засобів охорони. – К.: Мінвуглепром України, 2007. – 113 с.
8. Правила підробки будівель, споруд та природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом: ГСТУ 101.00159226.001-2003. – [Чинний від 2003–11–22]. – К.: Мінпаливенерго України, 2003. – 126с.
9. Построение зон защиты и ПГД для условий больших глубин. Методика КД 12.07.301-96 / Руководящий нормативный документ. – Министерство угольной промышленности Украины. – 1997. – 41 с.
10. СОУ-П 10.1.00174088.018:2009 Система управління виробництвом і охороною праці у вугільній промисловості України (Типове керівництво).
11. НПАОП 10.0-7.06-86 Вказівка про порядок і контроль безпечного ведення гірничих робіт у небезпечних зонах.
12. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.

13. ДСТУ ОHSAS 18001:2010. Системи управління гігієною та безпекою праці.
14. НПАОП 0.00-4.12-2005 Перелік робіт з підвищеною небезпекою.
15. СОУ 10.1-00185790-002-2005. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. Стандарт Мінвуглепрому України.
16. Стандарт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України «Інструкція з проектування комбінованого рамно-анкерного кріплення гірничих виробок». Київ, 2014 р.
17. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва (Затверджуючий документ: Наказ від 01.11.2021 № 281 Про затвердження кошторисних норм України у будівництві).
18. ДБН Д 2.2. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи – РЕКН.
19. ДСТУ Б Д.2.2-35:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Гірничопрохідницькі роботи».
20. СОУ-Н 10.1.25618095.001:2008 Особливості визначення вартості будівництва вугільних шахт.

## ДОДАТОК А.

## ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
Документація					
1.	A4		Пояснювальна записка	89	
Графічні матеріали					
2.	A1	БГГМ.ОПМ.21. .01.ТП	Загальні відомості	1	
3.	A1	БГГМ.ОПМ.21. .02.ТП	Проект спорудження	1	
4.	A1	БГГМ.ОПМ.21. __.03.ТП	Оцінка небезпечного впливу очисних робіт при відпрацюванні ціликів на південний і північний квершлаг гор. 545	1	
5.	A1	БГГМ.ОПМ.21. .04.ТП	ТЕО	1	





## ВІДОМІСТЬ РЕСУРСІВ

до об'єктного кошториса №01

Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	У тому числі, грн.		
						Відпускна ціна	Транспортна складова	Загот.-склад.
						Всього, грн.	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>I. Витрати труда</b>								
1		Витрати труда гірничих робітників	люд.год.	45 613.97	100.96	-	-	-
2		Середній розряд робіт, що виконуються гірничими робітниками	розряд	5.5	-	-	-	-
		у тому числі		-	-	-	-	-
3	1.6	- шахтна поверхня	люд.год.	896.35	55.49	-	-	-
4		середній розряд робіт	розряд	3.1	-	-	-	-
5	1.8	- підземні 0 група	люд.год.	44 717.62	101.87	-	-	-
6		середній розряд робіт	розряд	5.5	-	-	-	-
7	3	Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год.	4 510.3	157.1354	-	-	-
8		Середній розряд ланки робітників, які зайняті управлінням і обслуговуванням машин	розряд	4.7	-	-	-	-
9		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах	люд.год.	10 726.61	95.5099	-	-	-
10		Разом загальна кошторисна трудомісткість	люд.год.	60 850.88	104.1644	-	-	-
		у тому числі		-	-	-	-	-
		- нормативної трудомісткості	люд.год.	50 124.27	-	-	-	-
		- розрахункової трудомісткості	люд.год.	10 726.61	-	-	-	-
		Середній розряд робіт	розряд	5.5	-	-	-	-
<b>II. Будівельні машини і механізми</b>								
1	CH226-3402	Вагонетки шахтні для транспортування гірничої маси по підземним виробкам, місткість кузова 2,5 м3	маш-год	3 418.05				
					5.83	-	-	-
					19 927	-	-	-
2	CH233-310	Верстат бурозаправний	маш-год	25.687				
					28.95	-	-	-
					744	-	-	-
3	CH233-315	Верстат для заточування бурового знаряддя	маш-год	46.638				
					12.99	-	-	-
					606	-	-	-

4	CH226-2402	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	3 254.58					
					1 457.02	-	-	-	-
5	CH225-1901	Крани козлові, вантажопідйомність 16/12,5 т, прогін 25 м, висота підйому гака 7 м, глибина опускання гака 9 м	маш-год	91.684	4 741 988	-	-	-	-
					180.11	-	-	-	-
6	CH226-3500	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	107.625	16 513	-	-	-	-
					41.10	-	-	-	-
7	CH226-1400	Молотки відбійні для відбивання м'яких гірничих порід, з пневмоприводом, витрата стисненого повітря 1,5м3/хв	маш-год	718.935	4 423	-	-	-	-
					5.51	-	-	-	-
8	CH226-1106	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	6 540.013	3 961	-	-	-	-
					14.73	-	-	-	-
					96 334	-	-	-	-
		Разом	грн.	-	4 884	-	-	-	-
		Електроенергія	квт.г.	#####	497	#####			
		Мастильні матеріали	кг	#####	2.1108	748 134.1328			
		Гідравлічна рідина	кг	3 091.851	65.4900	225 412.2108			
					72.9000				
<b>III. Ресурси, спожиті будівельними машинами і враховані в вартості матеріалів</b>									
		Разом вартість ресурсів, спожитих будівельними машинами і врахованих в вартості матеріалів	грн.	-	31 035	-	-	-	-
		Стиснене повітря	м3	#####	0.0722	31 034.8513			
<b>IV. Механізований інструмент</b>									
1	CH270-90	Пилка дискова електрична	маш-год	34.727					
		Разом вартість ресурсів, спожитих механізованим інструментом і врахованих в вартості матеріалів	грн.	-	22	-	-	-	-
		Електроенергія	квт.г.	10.4181	2.1108	21.9905			
<b>V. Будівельні матеріали, вироби та конструкції</b>									
1	C116-1	Болти колійні з гайками для скріплення рейок, клас міцності 3,6, діаметр 16 мм [15.0км; 133.01 грн/т * 1.13 т]	т	0.3731					
					9 865.95	9 522.20	150.30	193.45	
					3 681	3 553	56	72	

2	C112-86	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, IV сорт [15.0км; 144.62 грн/т * 0.61 т]	м3	2.1525					
					671.79	570.40	88.22	13.17	
					1 446	1 228	190	28	
3	C112-117	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, III сорт [15.0км; 144.62 грн/т * 0.61 т]	м3	41.615					
					850.25	745.36	88.22	16.67	
					35 383	31 018	3 671	694	
4	C1110-111	Дріт сталевий оцинкований, діаметр 2 мм [15.0км; 151.26 грн/т * 1.0 т]	т	0.10045					
					6 511.95	6 233.00	151.26	127.69	
					654	626	15	13	
5	C112-243	Дрова оброблені, довжина 1,5-2 м, з сосни, вільхи [15.0км; 144.62 грн/т * 0.71 т]	м3	3.3292					
					305.34	196.67	102.68	5.99	
					1 017	655	342	20	
6	C119-279	Затягування металеве N 50-3,5 оцинковане [15.0км; 133.01 грн/т * 0.0025 т]	м2	6 307.2					
					25.90	25.06	0.33	0.51	
					163 356	158 058	2 081	3 217	
7	C119-41	Зубок для прохідницьких комбайнів, марка ШБМ2С-1-1-04 [15.0км; 133.01 грн/т * 0.00048 т]	шт	7 903.98					
					57.49	56.30	0.06	1.13	
					454 400	444 994	474	8 931	
8	C119-295	Коліна до труб поліхлорвінілових D=0,8м [15.0км; 270.33 грн/т * 0.0612 т]	шт	2.4395					
					892.08	858.05	16.54	17.49	
					2 176	2 093	40	43	
9	C119-47	Коронки, тип КДП43-25 [15.0км; 133.01 грн/т * 0.00059 т]	шт	116.9525					
					156.61	153.46	0.08	3.07	
					18 316	17 948	9	359	
10	C119-426	Косинець до труб поліхлорвінілових d=0,8м [15.0км; 270.33 грн/т * 0.064 т]	шт	2.4395					
					1 410.94	1 365.97	17.30	27.67	
					3 442	3 332	42	68	
11	C116-6	Костилі, переріз стрижня 12x12 мм, із сталі киплячих марок [15.0км; 133.01 грн/т * 1.13 т]	т	2.71215					
					6 338.46	6 063.88	150.30	124.28	
					17 191	16 446	408	337	
12	C119-305	Кріплення анкерне штангове [15.0км; 141.10 грн/т * 1.02 т]	т	136.325					
					5 340.75	5 092.11	143.92	104.72	
					728 078	694 182	19 620	14 276	
13	C119-282	Ланка приднання до труб поліхлорвінілових d=0,8м [15.0км; 270.33 грн/т * 0.0136 т]	шт	2.4395					
					300.98	291.40	3.68	5.90	
					734	711	9	14	

14	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] [15.0км; 141.10 грн/т * 1.02 т]	т	332.92	9 440.15	9 111.13	143.92	185.10
					3 142 815	3 033 277	47 914	61 623
15	C115-32	Накладки для залізниць широкої колії двоголові стикові для рейок типу Р75, Р65, Р50, Р43 [15.0км; 133.01 грн/т * 1.0 т]	т	3.17135	4 608.17	4 384.80	133.01	90.36
					14 614	13 906	422	287
16	C119-82	Піка для відбійних молотків, марка ПОМ-1 [15.0км; 133.01 грн/т * 0.00132 т]	шт	23.9645	23.83	23.18	0.18	0.47
					571	555	4	11
17	C119-336	Патрони ПНВ із неорганічним в'язким [15.0км; 133.01 грн/т * 0.0004 т]	шт	21 525.0	35.58	34.83	0.05	0.70
					765 860	749 716	1 076	15 068
18	C119-359	Перехід до труб поліхлорвінілових d=0,8мм [15.0км; 270.33 грн/т * 0.0169 т]	шт	2.4395	593.50	577.29	4.57	11.64
					1 448	1 408	11	28
19	C116-10	Подкладки для рейок усіх типів [15.0км; 133.01 грн/т * 0.00204 т]	шт	4 376.75	8.37	7.94	0.27	0.16
					36 633	34 751	1 182	700
20	C111-782	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг [15.0км; 133.01 грн/т * 1.12 т]	т	0.04305	5 663.63	5 403.61	148.97	111.05
					244	233	6	5
21	C116-12	Рейки залізничні, тип Р-24 [15.0км; 120.62 грн/т * 1.04 т]	т	73.472	3 929.18	3 726.70	125.44	77.04
					288 685	273 808	9 216	5 660
22	C119-381	Ремонтні пакети до труб вентиляційних [15.0км; 133.01 грн/т * 0.004 т]	шт	2.4395	53.33	51.75	0.53	1.05
					130	126	1	3
23	C119-390	Сталь бурова пустотіла марки 55С2, шестигранна [15.0км; 120.62 грн/т * 0.00112 т]	кг	431.2175	19.85	19.32	0.14	0.39
					8 560	8 331	60	168
24	C111-1809	Сталь кругла [15.0км; 120.62 грн/т * 1.0 т]	т	1.0512	7 436.65	7 260.67	120.62	55.36
					7 817	7 632	127	58
25	C112-17	Стояки рудникові з круглого неокореного лісу хвойних порід, довжина 2,5-3,9 м [15.0км; 144.62 грн/т * 0.71 т]	м3	15.0675	640.27	525.04	102.68	12.55
					9 647	7 911	1 547	189

26	C119-406	Трійник [15.0км; 133.01 грн/т * 0.068 т]	шт	2.4395	1 444.44	1 407.08	9.04	28.32
					3 524	3 433	22	69
27	C119-405	Трійник вилокподібний [15.0км; 133.01 грн/т * 0.06 т]	шт	2.4395	1 289.88	1 256.61	7.98	25.29
					3 147	3 066	19	62
28	C119-410	Труби поліхлорвінілові D=0,8м [15.0км; 270.33 грн/т * 0.0032 т]	м	477.855	193.34	188.68	0.87	3.79
					92 388	90 162	416	1 811
29	C111-180	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x50 мм [15.0км; 133.01 грн/т * 1.12 т]	т	0.04305	5 211.28	4 960.13	148.97	102.18
					224	214	6	4
30	C116-29	Шпали просочені із деревини хвойних порід, довжина 1700 мм, тип II для колії 900 мм [15.0км; 144.62 грн/т * 0.035 т]	шт	2 152.5	60.24	54.00	5.06	1.18
					129 667	116 235	10 892	2 540
Разом			грн.	-	5 935 848	5 719 608	99 881	116 359

Підсумкові показники								
		Кошторисна трудомісткість (I)	люд.год.	60 850.88		-	-	-
		Будівельні машини і механізми (II)	грн.	-	4 884 497	-	-	-
		Будівельні матеріали, виробництво та конструкції (III+IV+V)	грн.	-	5 966 904	-	-	-

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 10.11.2021

Склав студент Добра А.П.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив доц. Вигодін М.А.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

## Локальний кошторис на будівельні роботи № 01

## Вент.хідник. Комплекс підготовчих виробок

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

ОСНОВА:	Кошторисна вартість	6 777.256	тис.грн.
креслення	Кошторисна трудомісткість	21.769	тис.люд.год.
(специфікації) №	Кошторисна заробітна плата	2 285.466	тис.грн.
	Середній розряд робіт	5.50	розряд

Складений в поточних цінах станом на 10.11.2021

Ч. ч.	Обгрунтування (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	експлуатациі машин	Всього	заробітної плати	експлуатациі 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 по змішаному забою, із навантаженням на конвесор	100м3	89.91	28 474.94 6 122.00	20 398.28 2 828.56	2 560 182	550 429	1 834 009 254 316	56.1600 17.6400	5 049.35 1 586.01
2	E35-38-27	Постійні рамні податливі зі спецпрофіля кріплення в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град., коефіцієнт міцності порід до 20, площа перерізу до 35м2	1т	128.7 6	14 282.32 4 804.80	34.32 20.94	1 838 992	618 666	4 419 2 696	45.6600 0.2038	5 879.18 26.24

3	E35-43-33	Постійні кріплення з металевих штанг у покрівлі, з частковим заповненням шпурів ПНВ, у похилих виробках, з кутом нахилу 31-45град., з коефіцієнтом міцності порід до 10, довжина штанг 2,4м	100ком пл	27.75	<u>33</u> 587.53 10 590.89	<u>1</u> 416.81 423.82	932 054	293 897	<u>39 316</u> 11 761	<u>115.420</u> 0 3.1987	<u>3</u> 202.91 88.76
4	E35-38-105	Затягування металевою гратчастою сіткою покрівлі в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	100м2	0.27	<u>11</u> 566.03 8 296.80	<u>12.50</u> 7.73	3 123	2 240	<u>3</u> 2	<u>88.5300</u> 0.0760	<u>23.90</u> 0.02
5	E35-38-106	Затягування металевою гратчастою сіткою стін у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	100м2	2.26	<u>10</u> 242.37 6 973.14	<u>12.50</u> 7.73	23 148	15 759	<u>28</u> 17	<u>74.4200</u> 0.0760	<u>168.19</u> 0.17
6	E35-49-14	Проходження водовідливних каналок відбійними молотками в горизонтальних виробках, коефіцієнт міцності порід 2-3, площа перерізу 15-0,3м2	100п.м	5.55	<u>14</u> 541.03 12 762.58	<u>1</u> 495.11 623.24	80 703	70 832	<u>8 298</u> 3 459	<u>136.900</u> 0 4.5381	<u>759.80</u> 25.19
7	E35-50-1	Перекриття водовідливних каналок деревом з укладанням на кругляк і бічні огороження, кут нахилу виробки до 13град.	100п.м	5.55	<u>8</u> 760.61 5 412.82	<u>91.85</u> 51.69	48 621	30 041	<u>510</u> 287	<u>65.2800</u> 0.4674	<u>362.30</u> 2.59

8	E35-54-9	Навішення вентиляційних поліхлорвінілових труб діаметром 0,8м, кут нахилу виробки до 13град.	100м	5.55	$\frac{9}{359.85}$ 1 830.82	$\frac{10.76}{6.54}$	51 947	10 161	$\frac{60}{36}$	$\frac{19.8200}{0.0634}$	$\frac{110.00}{0.35}$
9	E35-47-25	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900мм, на дерев'яних шпалах, тип рейок Р-24, кут нахилу виробки до 13град.	1000м	0.555	$\frac{441}{289.44}$ 95 425.91	$\frac{4}{072.12}$ 2 513.74	244 916	52 961	$\frac{2\ 260}{1\ 395}$	$\frac{1}{140.830}$ 0 24.6960	$\frac{633.16}{13.71}$
Разом прямих витрат по кошторису:							5 783 686	1 644 986	$\frac{1\ 888}{903}$ 273 969		$\frac{16}{188.79}$ 1 743.04
		Разом прямі витрати			грн.	5 783 686					
		Разом прямі витрати			в тому числі:	-					
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій			грн.	2 249 797					
		всього заробітна плата			грн.		1 918 955				
		Загальновиробничі витрати			грн.	993 570					
		трудоємність в загальновиробничих витратах			люд-г						3
		заробітна плата в загальновиробничих витратах			грн.		366 511				837.43
		ВСЬОГО по кошторису			грн.	6 777 256					
		Кошторисна трудоємність			люд-г						21 769
		Кошторисна заробітна плата			грн.		2 285 466				

Склав студент

Добра А.П.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив доц.

Вигодін М.А.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]



## Локальний кошторис на будівельні роботи № 02

Вент.штрек. Комплекс підготовчих виробок

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

ОСНОВА:	Кошторисна вартість	3 060.149	тис.грн.
креслення (специфікації) №	Кошторисна трудомісткість	10.872	тис.люд.год.
	Кошторисна заробітна плата	1 119.035	тис.грн.
	Середній розряд робіт	5.40	розряд

Складений в поточних цінах станом на 10.11.2021

Ч.ч.	Обгрунтування (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	експлуатативні машини	Всього	заробітної плати	експлуативні машини	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 25м <sup>2</sup> , із кутом нахилу до 13град., комбайнами по змішаному забою, із навантаженням на конвеєр	100м <sup>3</sup>	36.45	<u>28</u> 474.94 6	<u>20</u> 398.28 2	1 037 912	223 147	<u>743</u> 517 103	<u>56.1600</u> 17.6400	<u>2</u> 047.0 <u>3</u> 642.9 8
2	E35-38-27	Постійні рамні податливі зі спецпрофіля кріплення в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град., коефіцієнт міцності порід до 20, площа перерізу до 35м <sup>2</sup>	1т	52.2	<u>14</u> 282.32 4	<u>34.32</u> 20.94	745 537	250 811	<u>1 792</u> 1 093	<u>45.6600</u> 0.2038	<u>2</u> 383.4 <u>5</u> 10.64
					804.80						



8	E35-54-9	Навішення вентиляційних поліхлорвінілових труб діаметром 0,8м, кут нахилу виробки до 13град.	100м	2.25	$\frac{9}{359.851}$ 830.82	$\frac{10.76}{6.54}$	21 060	4 119	$\frac{24}{15}$	$\frac{19.8200}{0.0634}$	$\frac{44.60}{0.14}$
9	E35-47-25	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900мм, на дерев'яних шпалах, тип рейок Р-24, кут нахилу виробки до 13град.	1000м	0.225	$\frac{441}{289.4495}$ 425.91	$\frac{4}{072.122}$ 513.74	99 290	21 471	$\frac{916}{566}$	$\frac{140.830}{24.6960}$ $\frac{1}{0}$	$\frac{256.6}{5.56}$
Разом прямих витрат по кошторису:							2 569 151	824 759	$\frac{766}{026}$ 111 226		$\frac{247.7}{0}$ 708.1 9
		Разом прямі витрати			грн.		2 569 151				
		Разом прямі витрати			в тому числі:		-				
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій			грн.		978 366				
		всього заробітна плата			грн.			935 985			
		Загальновиробничі витрати			грн.		490 998				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах			люд-г						1 916.5 5
		заробітна плата в загальновиробничих витратах			грн.			183 050			
		ВСЬОГО по кошторису			грн.		3 060 149				
		Кошторисна трудомісткість			люд-г						10 872
		Кошторисна заробітна плата			грн.			1 119 035			

Склав студент

Добра А.П.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив доц.

Вигодін М.А.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

## Локальний кошторис на будівельні роботи № 03

Конв.хідник. Комплекс підготовчих виробок

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

ОСНОВА:	Кошторисна вартість	6 072.839	тис.грн.
креслення	Кошторисна трудомісткість	19.995	тис.люд.год.
(специфікації) №	Кошторисна заробітна плата	2 088.534	тис.грн.
	Середній розряд робіт	5.50	розряд

Складений в поточних цінах станом на 10.11.2021

Ч. ч.	Обгрування (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 по змішаному забою, із навантаженням на конвеєр	100м3	78.57	28 474.94 6	20 398.28 2	2 237 276	481 006	1 602 693 222	56.1600 17.6400	4 412.49 1 385.97
2	E35-38-27	Постійні рамні податливі зі спецпрофіля кріплення в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град., коефіцієнт міцності порід до 20, площа перерізу до 35м2	1т	112.5 2	14 282.32 4	34.32 20.94	1 607 047	540 636	3 862 2 356	45.6600 0.2038	5 137.66 22.93
					804.80						

3	E35-43-33	Постійні кріплення з металевих штанг у покрівлі, з частковим заповненням шпурів ПНВ, у похилих виробках, з кутом нахилу 31-45град., з коефіцієнтом міцності порід до 10, довжина штанг 2,4м	100ком пл	24.25	<u>33</u> 587.53 10 590.89	<u>1</u> 416.81 423.82	814 498	256 829	<u>34 358</u> 10 278	<u>115.420</u> 0 3.1987	<u>2</u> 798.94 77.57
4	E35-38-105	Затягування металевою гратчастою сіткою покрівлі в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	100м2	2.61	<u>11</u> 566.03 8 296.80	<u>12.50</u> 7.73	30 187	21 655	<u>33</u> 20	<u>88.5300</u> 0.0760	<u>231.06</u> 0.20
5	E35-38-106	Затягування металевою гратчастою сіткою стін у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	100м2	9.89	<u>10</u> 242.37 6 973.14	<u>12.50</u> 7.73	101 297	68 964	<u>124</u> 76	<u>74.4200</u> 0.0760	<u>736.01</u> 0.75
6	E35-49-14	Проходження водовідливних каналок відбійними молотками в горизонтальних виробках, коефіцієнт міцності порід 2-3, площа перерізу 15-0,3м2	100п.м	4.85	<u>14</u> 541.03 12 762.58	<u>1</u> 495.11 623.24	70 524	61 899	<u>7 251</u> 3 023	<u>136.900</u> 0 4.5381	<u>663.97</u> 22.01
7	E35-50-1	Перекриття водовідливних каналок деревом з укладанням на кругляк і бічні огороження, кут нахилу виробки до 13град.	100п.м	4.85	<u>8</u> 760.61 5 412.82	<u>91.85</u> 51.69	42 489	26 252	<u>445</u> 251	<u>65.2800</u> 0.4674	<u>316.61</u> 2.27

8	E35-54-9	Навішення вентиляційних поліхлорвінілових труб діаметром 0,8м, кут нахилу виробки до 13град.	100м	4.85	$\frac{9}{359.85}$ 1 830.82	$\frac{10.76}{6.54}$	45 395	8 879	$\frac{52}{32}$	$\frac{19.8200}{0.0634}$	$\frac{96.13}{0.31}$
9	E35-47-25	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900мм, на дерев'яних шпалах, тип рейок Р-24, кут нахилу виробки до 13град.	1000м	0.485	$\frac{441}{289.44}$ 95 425.91	$\frac{4}{072.12}$ 2 513.74	214 025	46 282	$\frac{1975}{1219}$	$\frac{140.830}{0}$ 24.6960	$\frac{553.30}{11.98}$
Разом прямих витрат по кошторису:							5 162 738	1 512 402	$\frac{1650}{793}$ 239 495		$\frac{14}{946.17}$ 1 523.99
		Разом прямі витрати			грн.	5 162 738					
		Разом прямі витрати			в тому числі:	-					
		вартість матеріалів, виробів і конструкцій			грн.	1 999 543					
		всього заробітна плата			грн.		1 751 897				
		Загальновиробничі витрати			грн.	910 101					
		трудоємність в загальновиробничих витратах			люд-г						3
		заробітна плата в загальновиробничих витратах			грн.		336 637				524.62
		ВСЬОГО по кошторису			грн.	6 072 839					
		Кошторисна трудоємність			люд-г						19 995
		Кошторисна заробітна плата			грн.		2 088 534				

Склав студент

Добра А.П.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив доц.

Вигодін М.А.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

## Локальний кошторис на будівельні роботи № 04

Конв.штрек. Комплекс підготовчих виробок

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

ОСНОВА:	Кошторисна вартість	2 312.060	тис.грн.
креслення (специфікації) №	Кошторисна трудомісткість	8.214	тис.люд.год.
	Кошторисна заробітна плата	845.461	тис.грн.
	Середній розряд робіт	5.40	розряд

Складений в поточних цінах станом на 10.11.2021

Ч.ч.	Обгрунтування (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 25м <sup>2</sup> , із кутом нахилу до 13град., комбайнами по змішаному забою, із навантаженням на конвесер	100м <sup>3</sup>	27.54	<u>28</u> 474.94	<u>20</u> 398.28	784 200	168 600	<u>561</u> 769 77 899	<u>56.1600</u> 17.6400	<u>1</u> 546.6 5 485.8 1
2	E35-38-27	Постійні рамні податливі зі спецпрофіля кріплення в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град., коефіцієнт міцності порід до 20, площа перерізу до 35м <sup>2</sup>	1т	39.44	<u>14</u> 282.32 4 804.80	<u>34.32</u> 20.94	563 295	189 501	<u>1 354</u> 826	<u>45.6600</u> 0.2038	<u>1</u> 800.8 3 8.04

3	E35-43-33	Постійні кріплення з металевих штанг у покрівлі, з частковим заповненням шпурів ПНВ, у похилих виробках, з кутом нахилу 31-45град., з коефіцієнтом міцності порід до 10, довжина штанг 2,4м	100ком пл	8.5	$\frac{33}{587.53}$ 10 590.89	$\frac{1}{416.81}$ 423.82	285 494	90 023	$\frac{12\ 043}{3\ 602}$	$\frac{115.420}{0}$ 3.1987	$\frac{981.0}{7}$ 27.19
4	E35-38-105	Затягування металевою гратчастою сіткою покрівлі в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	100м2	9.18	$\frac{11}{566.03}$ 8 296.80	$\frac{12.50}{7.73}$	106 176	76 165	$\frac{115}{71}$	$\frac{88.5300}{0.0760}$	$\frac{812.7}{1}$ 0.70
5	E35-38-106	Затягування металевою гратчастою сіткою стін у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	100м2	6.97	$\frac{10}{242.37}$ 6 973.14	$\frac{12.50}{7.73}$	71 389	48 603	$\frac{87}{54}$	$\frac{74.4200}{0.0760}$	$\frac{518.7}{1}$ 0.53
6	E35-49-14	Проходження водовідливних каналок відбійними молотками в горизонтальних виробках, коефіцієнт міцності порід 2-3, площа перерізу 15-0,3м2	100п.м.	1.7	$\frac{14}{541.03}$ 12 762.58	$\frac{1}{495.11}$ 623.24	24 720	21 696	$\frac{2\ 542}{1\ 060}$	$\frac{136.900}{0}$ 4.5381	$\frac{232.7}{3}$ 7.71
7	E35-50-1	Перекрыття водовідливних каналок деревом з укладанням на кругляк і бічні огороження, кут нахилу виробки до 13град.	100п.м.	1.7	$\frac{8}{760.61}$ 5 412.82	$\frac{91.85}{51.69}$	14 893	9 202	$\frac{156}{88}$	$\frac{65.2800}{0.4674}$	$\frac{110.9}{8}$ 0.79



8	E35-54-9	Навішення вентиляційних поліхлорвінілових труб діаметром 0,8м, кут нахилу виробки до 13град.	100м	1.7	$\frac{9}{359.851}$ 830.82	$\frac{10.76}{6.54}$	15 912	3 112	$\frac{18}{11}$	$\frac{19.8200}{0.0634}$	$\frac{33.69}{0.11}$
9	E35-47-25	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900мм, на дерев'яних шпалах, тип рейок Р-24, кут нахилу виробки до 13град.	1000м	0.17	$\frac{441}{289.4495}$ 425.91	$\frac{4}{072.122}$ 513.74	75 019	16 222	$\frac{692}{427}$	$\frac{140.830}{24.6960}$ $\frac{1}{0}$	$\frac{193.9}{4}$ 4.20
Разом прямих витрат по кошторису:							1 941 098	623 124	$\frac{578}{776}$	84 038	$\frac{6}{231.31}$ 535.08
Разом прямі витрати				грн.			1 941 098				
Разом прямі витрати				в тому числі:			-				
вартість матеріалів, виробів і конструкцій				грн.			739 198				
всього заробітна плата				грн.				707 162			
Загальновиробничі витрати				грн.			370 962				
трудомісткість в загальновиробничих витратах				люд-г							1 448.01
заробітна плата в загальновиробничих витратах				грн.				138 299			
ВСЬОГО по кошторису				грн.			2 312 060				
Кошторисна трудомісткість				люд-г							8 214
Кошторисна заробітна плата				грн.				845 461			

Склав студент

Добра А.П.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив доц.

Вигодін М.А.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

## **ВІДГУК КЕРІВНИКА**

на кваліфікаційну роботу  
магістра спеціальності 184 Гірництво

на тему: «Проект відпрацювання ціликів з підробітком магістральних виробок  
для умов ДП «ВК «Краснолиманська»»

студента групи 184М-20-1 ФБ

Добри Антона Павловича

Кваліфікаційна робота пов'язана з об'єктом діяльності магістра, який навчається за освітньо-професійною програмою і виконана відповідно до завдання в повному обсязі. Всі розділи добре опрацьовані і мають чітке графічне зображення на відповідних листах.

Дана робота є актуальною для гірничої галузі та являється безпосереднім продовженням практично-наукової діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка».

Робота відповідає змісту стандартам вищої освіти та дескрипторам НРК.

Предмет кваліфікаційної роботи за змістом та формою в повній мірі відповідає поставленій меті та завданням.

В роботі автором на достатньому рівні опрацьовані питання проектування спорудження гірничих виробок для відпрацювання ціликів, з підробітком магістральних виробок, розглянуто питання охорони праці та промислової безпеки, виконано розрахунок основних техніко-економічних показників – саме ці результати і мають відповідний рівень інноваційності та практичне значення.

Результати роботи можуть бути використані при проектуванні нових підготовчих виробок для аналогічних гірничо-геологічних умов.

Ступінь самостійності виконання роботи оцінюється як достатня.

Зміст та оформлення пояснювальної записки відповідає чинним нормативним вимогам та методичним рекомендаціям щодо кваліфікаційних робіт відповідного рівня. Креслення також виконані на достатньо високому рівні. При виконанні роботи широко використовувалися системи САПР в будівництві – AutoCAD, Ansys, «Будівельні технології – Кошторис».

Наявні недоліки не знижують загальне позитивне враження від роботи.

Кваліфікаційна робота заслуговує оцінки «відмінно» при відповідному рівні її захисту.

Керівник кваліфікаційної роботи

к.т.н., доц.

О.В. Халимендик

## ВІДГУК

на техніко-економічний розділ  
кваліфікаційної роботи  
магістра спеціальності 184 Гірництво  
на тему: «Проект відпрацювання ціликів з підробітком магістральних  
виробок для умов ДП «ВК «Краснолиманська»»  
студента групи 184М-20-1 ФБ  
Добри Антона Павловича

Економічний розділ кваліфікаційної роботи виконано відповідно до завдання, згідно з ДСТУ Б.Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва», ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013 «Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва», СОУ-Н 10.1.25618095.001:2008 «Особливості визначення вартості будівництва вугільних шахт» з використанням Д.2.2-35:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на гірничопрохідницькі роботи (Збірник 35)» за допомогою програмного комплексу «Будівельні технології – Кошторис<sup>©</sup> Computer Logic<sup>®</sup>», та вимог методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної роботи магістра спеціальності 184 Гірництво.

В рамках розробки проектно-кошторисної документації були складені об'єктний та локальні кошториси зі спорудження основної траси комплексу підготовчих виробок а також відомості ресурсів до них. Договірна ціна в даній роботі не формувався, оскільки завданням передбачалося, що вугільне підприємство буде виконувати гірничо-прохідницькі роботи власними силами із застосуванням наявного парку гірничопрохідницької техніки без залучення підрядних організацій.

Загальна вартість основних гірничопрохідницьких робіт склала 15925.627 тис.грн, в т.ч ЗП – 6338.496 при середньому розряді робітників – 5.5. Загальна кошторисна трудомісткість склала – 60.851 тис.чол.год.

Основний економічний ефект досягається за рахунок можливості відпрацювання позабалансових запасів вугілля, які знаходяться у вугільному цілику, розрахунковим об'ємом 1488375 м<sup>3</sup>, в даній роботі окремо не розраховувався.

Оцінка за розділ	Шкала рейтингова (бали)	Шкала інституційна (за нац. шкалою)
		90

14.01.2022

Керівник розділу  
к.т.н., доц.

М.О. Вигодін

## РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студента академічної групи: **184м-20-1 ФБ**

ПІБ: **Добри Антона Павловича**

Спеціальність: **184 Гірництво**

Ступінь:  Бакалавр /  Магістр.

Тема кваліфікаційної роботи: «Проект відпрацювання ціликів з підробітком магістральних виробок для умов ДП «ВК «Краснолиманська».

Інноваційний розділ /  Науково-дослідна частина /  Спецчастина: оцінка небезпечного впливу очисних робіт при відпрацюванні ціликів на південний і північний квершлагі гор. 545 за допомогою математичних методів моделювання, а саме методу скінчених елементів

Актуальність: обумовлена важливістю продовження інноваційної діяльності в сфері шахтного будівництва, будівельних геотехнологій та геомеханіки

Предмет кваліфікаційної роботи за змістом та формою:

відповідає поставленій меті та завданням /  не відповідає поставленій меті та завданням.

Роботу виконано відповідно до завдання:  в повному обсязі /  не в повному обсязі.

Робота містить наступні розділи: 1. Технологічний; 2. Інноваційно-дослідницький; 3. Охорона праці та промислова безпека; 4. Техніко-економічні показники.

Якість креслярського матеріалу. Креслення виконані:

на високому рівні /  на достатньому рівні /  не відповідають чинним вимогам.

Якість пояснювальної записки. Пояснювальна записка виконана:

на високому рівні /  на достатньому рівні /  не відповідає чинним вимогам.

Зміст та оформлення розділів:

в цілому відповідають нормативним вимогам щодо робіт за даною спеціальністю;

не відповідають нормативним вимогам щодо робіт за даною спеціальністю.

Використання обчислювальної техніки:

- пояснювальна записка: «Microsoft Word»;

- графічна частина: «Autodesk AutoCAD»;

- розрахункова частина: «Ansys», «Будівельні технології – Кошторис».

В результаті аналізу поданої на рецензування у встановленому порядку кваліфікаційної роботи, можна зробити висновок, що здобувач:

здатен працювати зі спеціальною літературою та опрацьовувати проектні матеріали і завдання;

не здатен працювати зі спеціальною літературою та опрацьовувати проектні матеріали і завдання.

До проекту є наступні зауваження:

1. Доцільно було б розділити паспорти для кожної з виробок.

2. З тексту пояснювальної записки не зрозуміло, які вихідні саме дані задавались при моделюванні кріплення підготовчих та капітальних виробок.

Вказані недоліки:

не зменшують якості виконаної роботи /  суттєво не зменшують якості виконаної роботи /

суттєво зменшують якість виконаної роботи.

Кваліфікаційна робота:

може бути представлена до захисту в поданому на рецензію вигляді;

перед представленням до захисту рекомендовано виправити критичні зауваження та усунути виявлені недоліки /  не може бути представлений до захисту.

Здобувач – **Антон Павлович Добра**, у разі успішного захисту роботи, заслуговує присвоєння відповідної кваліфікації за спеціальністю 184 Гірництво. Рекомендує оцінка – 90 балів.

Інше: \_\_\_\_\_

Рецензент:

к.т.н, доц., доц. каф. гірничої інженерії та освіти

\_\_\_\_\_  
(Підпис)

М.В. Петльований