

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

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра

студента Хаярова Івана Денисовича
академічної групи 184-18ск-1 ФБ

(шифр)

спеціальності 184 Гірництво

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Гірництво

(офіційна назва)

на тему: Спорудження підготовчих виробок в умовах ДП «ВК «Краснолиманська»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Усик І.І.	74	добре	
розділів:				
Розділ 1	Усик І.І.	74	добре	
Розділ 2	Усик І.І.	74	добре	
Розділ 3	Усик І.І.	74	добре	
Розділ 4	Вигодін М.О.			
Рецензент	Бабець Д.В.	75	добре	
Нормоконтролер	Кулівар В.В.			

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
будівництва, геотехніки і геомеханіки

_____ Гапєєв С.М.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра

студенту Хаярову Івану Денисовичу академічної групи 184-18ск-1 ФБ
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 184 Гірництво

за освітньо-професійною програмою Гірництво
(офіційна назва)

на тему Спорудження підготовчих виробок в умовах ДП «ВК «Краснолиманська»,
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 30.04.2021 р. №243-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
РОЗДІЛ 1	Загальні відомості. Гірничо-геологічні умови	30.04.21-10.05.21
РОЗДІЛ 2	Технологія спорудження виробок	11.05.21-20.05.21
РОЗДІЛ 3	Заходи з охорони праці	21.05.21-01.06.21
РОЗДІЛ 4	Економічне обґрунтування	02.06.21-22.06.21

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Усик І.І.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі: 30.04.2021 р

Дата подання до екзаменаційної комісії: **22.06.2021 р.**

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Хаяров І.Д.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 75 с., 3 рис., 7 табл., 1 додаток, 15 джерел.

ПІДГОТОВЧІ ГІРНИЧІ ВИРОБКИ, МЕТАЛЕВЕ АРКОВЕ КРІПЛЕННЯ, ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ, ПЛАН ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ, КОМБАЙНОВЕ ПРОВЕДЕННЯ

Об'єкт розроблення – комплекс підготовчих виробок в умовах ДП «ВК «Краснолиманська».

Мета роботи – розроблення технології та організації будівництва виробок, призначених для підготовки лави для видобутку.

Методи досліджень – класичні методики розрахунків будівельної механіки, геомеханіки, конструювання кріплення, кошторисних розрахунків.

Результати та їх новизна – розроблені в проекті проектні та технологічні рішення відповідають стандартам та державним будівельним нормам.

Основні конструктивні, технологічні та техніко-експлуатаційні показники.

Дипломний проект включає чотири розділи:

- Загальні відомості, гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови будівництва;
- Технологічний розділ, що включає проектування технологічних параметрів та схем проведення гірничих виробок, що визначені об'єктами будівництва;
- Розділ, присвячений розробленню та обґрунтуванню заходів з охорони праці, захисту навколишнього середовища;
- Обґрунтування економічних показників проекту.

В ході проектування визначена вартість будівництва кожної окремої виробки та комплексу в цілому, а також розрахована загальна тривалість проведення робіт.

ABSTRACT

Explanatory note: 75 p., 3 fig., 7 table., 1 appendix, 15 sources.

PREPARATORY MINE WORKINGS, METAL ARCH SUPPORT, LABOR PROTECTION MEASURES, ACCIDENT RESPONSE PLAN, ROADHEADERS PENETRATION OF MINE WORKINGS

Object of development - a set of preparatory workings in the conditions of SE "VK" Krasnolimanska ".

The purpose of the work is to develop technology and organization of construction of workings designed to prepare longwall for extraction.

Research methods - classical methods of calculations of structural mechanics, geomechanics, design of fasteners, estimates.

The results and their novelty - the design and technological solutions developed in the project meet the standards and state building codes.

Basic design, technological and technical-operational indicators.

The diploma project includes four sections:

- General information, mining-geological and mining conditions of construction;
- Technological section, which includes the design of technological parameters and schemes of mining, defined by the objects of construction;
- Section devoted to the development and justification of measures for labor protection, environmental protection;
- Justification of economic indicators of the project.

During the design, the cost of construction of each individual product and the complex as a whole was determined, as well as the total duration of works was calculated.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ШАХТУ	9
1.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ШАХТИ «ІМ. М.Ф. МЕЛЬНИКОВА»	9
1.2 ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ТА ГІРНИЧО-ТЕХНІЧНА СИТУАЦІЯ	11
1.2.1. Спосіб розкриття, підготовки і розробки.	11
1.2.2. Геологія.	11
1.2.3. Детальна характеристика вміщуючих порід і пластів	12
1.2.4. Характеристика проявів гірського тиску в гірничих виробках	17
1.3 БЕЗПОСЕРЕДНІ ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
1.3.1. Гірничо-геологічний прогноз 1 північної лави пл. №6	18
1.4 СИТУАЦІЯ НА ПОЧАТОК БУДІВНИЦТВА.....	24
Висновки до розділу 1	25
2 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА ВИРОБОК, ЯКІ Є ОБ'ЄКТАМИ ПРОЄКТУВАННЯ	26
2.1 ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ 12 ПІВНІЧНОГО ВЕНТИЛЯЦІЙНОГО ШТРЕКУ ПЛ. №6 ГОР. 820 М.....	26
2.1.1. Розрахунок параметрів встановлення аркового кріплення при проведенні 12 північного вентиляційного штреку пл.№6 гір. 820 м згідно СОУ10.1.000185790.011:2007.	26
2.1.2. Технологія проведення виробки.	30
2.1.3. Приведення робочого місця в безпечний стан.	31
2.1.4. Розробка забою з прибиранням породи і навантаженням комбайном ЕВЗ-160.	31

	6
2.1.5. Кріплення забою постійним кріпленням.	32
2.1.6. Нарощування стрічкового конвеєра DSJ 80/60/160.	33
2.1.7. Нарощування вентиляційного става.	35
2.1.8. Нарощування пожежно-зрошувального трубопроводу	35
2.1.9. Настилання рейкового шляху	35
2.1.10. Доставка матеріалів до вибою	37
2.1.11. Освітлення виробки та привибійного простору.	39
2.1.12. Організація робіт у вибої	39
2.2 ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ 1 ПІВНІЧНОГО КОНВЕЄРНОГО ШТРЕКУ ПЛ. № 6 ГОР. 885 м.....	43
2.2.1. Обґрунтування вибору типу і конструкції овоїдного кріплення при проведенні 1 північного конвеєрного штреку пл. № 6 гір. 885 м згідно СОУ10.1.000185790.011: 2007.	43
2.2.2. Технологія проведення виробки.	46
2.2.3. Приведення робочого місця в безпечний стан.	47
2.2.4. Розробка забою з прибиранням породи і навантаженням комбайном EBZ-160.	47
2.2.5. Кріплення забою постійним кріпленням.	48
2.2.6. Нарощування стрічкового конвеєра DSJ 80/60/160.	49
2.2.7. Нарощування вентиляційного става.	51
2.2.8. Нарощування пожежно-зрошувального трубопроводу	51
2.2.9. Настилання рейкового шляху	51
2.2.10. Доставка матеріалів до забою 1 північного конвеєрного штреку пл. № 6 р 885м.	53
2.2.11. Освітлення виробки та привибійного простору.	55
2.2.12. Організація робіт у виробці.	55
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	60

	7
3 ОХОРОНА ПРАЦІ	61
3.1 АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК І ШКІДЛИВОСТЕЙ ОБ'ЄКТА, ЩО ПРОЕКТУЄТЬСЯ	61
3.2 ІНЖЕНЕРНІ ЗАХОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВЕДЕННЯ РОБІТ НА ОБ'ЄКТІ, ЩО ПРОЕКТУЄТЬСЯ	61
3.3 ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО ВЕДЕННЯ РОБІТ НА ОБ'ЄКТІ	63
3.4 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ОБ'ЄКТА, ЩО ПРОЕКТУЄТЬСЯ	65
3.5 ПЛАН ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ.....	66
3.6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	67
Висновки до розділу 3	68
4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	69
4.1 ОСНОВНІ ПРОЕКТНО-КОШТОРИСНІ ПАРАМЕТРИ ПРОЕКТУ.....	69
4.2 ЗВЕДЕНИЙ ГРАФІК ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА КОМПЛЕКСУ.....	70
Висновки до розділу 4	72
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ	73
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	74

ВСТУП

Видобуток кам'яного вугілля є важливим завданням для забезпечення енергетичної незалежності держави в умовах гібридної війни з боку Російської Федерації проти України, оскільки в Україні запасів вугільної сировини є в достатній кількості для вирішення вказаного завдання.

Для забезпечення стабільної роботи підприємства з видобутку кам'яного вугілля дуже важливим завданням є своєчасне підготовлення фронту очисних робіт. Для цього на шахтах створюються прохідницькі виробничі дільниці, які призначені для проведення гірничих виробок з метою саме підготовки очисних робіт.

Даний дипломний проєкт присвячено саме проєктуванню комплексу гірничих виробок, що оконтурюють лаву в умовах шахті ім. Мельникова ДП «Лисичанськвугілля», що розташована у місті Лисичанськ Луганської області.

Визначена тема дипломного проєкта є актуальною, тому що своєчасне проведення гірничих виробок для підготовки лави є запорукою нормальної роботи з видобутку та своєчасним виплатам заробітної плати робітникам.

Під час виконання проєкту використовувалися технологічні матеріали, що було отримано безпосередньо на шахті в рамках співпраці підприємства із НТУ «Дніпровська політехніка».

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ШАХТУ

1.1 Загальна характеристика шахти «ім. М.Ф. Мельникова»

Шахта ім. Д. Ф. Мельникова розташована в Лисичанському геолого-промисловому районі на території м. Лисичанськ Луганської області, займає північно-західну частину Донецького вугільного басейну.

Запаси вугілля та характеристика шахти.

- Річна проектна потужність – 840 тис. тон
- Запаси залягають в основному з кутом падіння від 15 до 25 градусів
- Середній термін використання шахти при виході на проектну потужність становить більше 20 років
- Видобуток кам'яного вугілля марки «Д», «ДГ», «Г» (згідно української класифікації) по пластах l_6 , l_5 , l_4 , l_3 , l_2' , k_8^B , k_8^H , k_7' , k_7 на шахті ім. Д. Ф. Мельникова ведеться на основі ліцензії, що видана на 10 років
- Шахта була здана в експлуатацію у 1937 р.
- Протяжність підтримуваних гірничих виробок – 38,1 км. Середня глибина розробки – 855 м, глибина нижньої технічної границі шахти – 950 м
- Шахтне поле розкрите 2-ма центральнo-здвоєними вертикальними стовбурами (головний та допоміжний) діаметром (\varnothing) 4,0 м і 5,5 м та глибиною 528 м і 558 м, а також допоміжним стовбуром (\varnothing – 8,0 м, глибина 840 м)
- Потужність пласта складає від 0,6 до 2,4 м
- Водопритік в шахту – 135 м³/година
- Категорія шахти по газу – над категорійна
- Кількість повітря, що подається в шахту для провітрювання, складає до 6560 м³/хв.

- На даний час виїмка вугілля проводиться 1 північною лавою пласта ℓ_6 і 1 південною лавою пласта k_8 . З червня 2015 р. введення в експлуатацію очисного вибою 122 північної лави пласта k_8

Характеристика вугілля

- Марка – «Д», «ДГ» та «Г»
- Сірка – 3,0 %
- Зольність пластів – 13,2 %
- Вологість – 6,2 %
- Вихід летючих речовин – 42,0 %

У період 2012–2013 рр. загальний обсяг капітальних інвестицій склав 365,7 млн. грн. 94,0% від загального обсягу інвестицій було спрямовано на закупівлю обладнання.

Упродовж 2010-2013 рр. було збудовано наступні об'єкти: приміщення аварійно-ремонтного підйому з підйомною машиною Ц-3х2,2-1 на новому промисловому майданчику шахти, що дозволить встановити допоміжний стовбур в режимі «Запасний вихід».

За прогнозними даними значний обсяг капітальних інвестицій очікується у 2015 р. – 61 млн. грн., 26,2 % з яких буде витрачено на обладнання.

На 01.10.2014 значну частку основних фондів шахти склали обладнання виробничого призначення (68 % у структурі ОФ), а також будівлі та споруди виробничого призначення (31 % у структурі ОФ).

Залишкова вартість основних фондів складає 790,4 млн. грн.

Шахта впродовж останніх трьох років нарощує обсяги видобутку вугілля. У 2014 р. було видобуто 570,1 тис. тон, що на 120,1 тис. тон більше ніж у 2013 р. У 2015 р. очікується видобути 756 тис. тон

У 2014 р. виручка шахти склала 129,7 млн. грн. без ПДВ, що на 29,2% більше ніж у 2013 р., в якому виручка склала 100,4 млн. грн.

1.2 Гірничо-геологічні умови та гірничо-технічна ситуація

1.2.1. Спосіб розкриття, підготовки і розробки.

Шахтне поле розкрите двома центрально здвоєними вертикальними стовбурами глибиною 518 м. Уклоне поле нижче г.518 м. Розкрите польовими уклонами до г.820 м.

Підготовка шахтного поля - поверхова, без поділу поверху на підповерхи.

Система розробки - довгі стовпи за протиранням. Довжина гірничих виробок на шахті 46 км.

Крім того, згідно з проектом «Розкриття та підготовка г.820 м», розробленого Південдіпрошахт м. Харків, на новому проммайданчику мається допоміжний стовбур глибиною 820 м, який експлуатується в режимі вентиляції і в перспективі буде переобладнаний в вантажно-людський.

Система розробки: комбінована.

1.2.2. Геологія.

Ділянка Мельниківська Нижня знаходиться в межах Лисичанського геолого-промислового району.

В геологічну будову ділянки беруть участь відкладення середнього та верхнього відділів карбону, перекриваються породами мезо-кайнозоя-тріасового, верхнемелового, третинного і четвертинного періодів.

Кам'яновугільні відкладення представлені світами C_3^2 C_3^1 C_2^7 C_2^6 C_2^5 C_2^4 , верхнього та середнього відділів.

Літологічний склад світ одноманітний та представлений перешаруванням, пісковиків, сланців глинистих і піщаних, вапняків і вугільних пластів.

Ділянка розташована на правому схилі водорозділу, між річками Сіверський Донець і Верхня Біленька.

Підземні води приурочено до відкладів палеогену, верхньої крейди, триасу та карбону. В обводнених гірничих виробках шахти беруть участь тільки води кам'яновугільних відкладень.

Підземні води приурочені до пластів піщаників і вапняків, рідше до піщаних сланців. Водоупорами є глинисті сланці.

Мінералізація на рівні 1500-2500 мг/дм³.

Переважає тип вод - сульфато-хлоридно-гідрокарбонатно-кальцієво-натрієві. Води лужні і слаболужні. Загальна жорсткість коливається в межах 10 – 40 мг/екв.

За вмістом сульфатів шахтні води агресивні до бетонів нормальної щільності. До сталевих конструкцій вода є сильно агресивна.

Лисичанський геолого-промисловий район є частиною складно-побудованої складчастої структури північно-східного крила Бахмутської котловини.

Складчаста структура площі на північному сході і південному заході ділянки ускладнюються Подовжнім всбросом і Матроським надвигом.

Поздовжній всброс прослідковується з поля шахти «Новодружеская» через поле шахти ім. Д. Ф. Мельникова та примикає до Лисичанському надвигу.

Простягання всброса на всьому протязі витримане з північного заходу на південний схід. Падіння змішувача на північний схід (зворотне падіння порід) під кутом від 30⁰ до 60⁰.

Стратиграфічна амплітуда поздовжнього всброса коливається у великому діапазоні від 0-10 м. до 150-245 м.

Блок має складну структурно-тектонічну характеристику, пов'язану з наявністю плікативних форм. В зв'язку з цим гірничі виробки будуть проходитися в складних гірничо-геологічних умовах, пов'язаних з розвитком малих амплітудних порушень.

1.2.3. Детальна характеристика вміщуючих порід і пластів

Характеристика пласта k_8 . Вугільний пласт k_8 – складного 3-4 пачечної будови.

Фізико-механічні властивості пласта:

$$\delta_{ст} \text{ кг/см}^2 - 110$$

$$\delta_{рос} \text{ кг/см}^2 - 15$$

Категорія буріння – VI

Вугілля чорне, напівблискучий, кларено – дереновий, тонкошаруватий, з призматичним відломлюванням, шаруватий від 0,01 м. до 0,10 м., тріщинуватий від 0,01 м. до 0,10 м з Аз. пад. $110^{\circ} < 80^{\circ}$, з включенням лінз вапняка, нальотів і прожилок кальцитів, з мінеральним включенням, зустрічаються конкреції колчеданна. Контакт із боковими породами чіткий, легковідокремлюючий. Вугілля сухе, середньої міцності $f = 1,5$, схильний до самозаймання.

На місці, запланованому до відпрацювання, потужність пласта k_8 коливається в межах 2,40 -2,60 м. Кут падіння становить $17 - 19^{\circ}$. тектонічних порушень не очікується. Природна газонасність вугільного пласта k_8 на горизонті 885 м становить $9,3 \text{ м}^3/\text{т}$.

Основна покрівля представлена аргілітом темно-сірим, шаруватим від 0,10м до 0,70м, тріщинуватих від 0,10м до 0,40м з Аз. пад. $130^{\circ} < 80^{\circ}$ з включенням сідеритових поясів, схильного до обвалення, сухим, середньої міцності $f = 4$, легко обвалюється A_2 .

Безпосередня покрівля представлена вапняком L_1 , сірим, невтриманої потужності, шаруватим від 0,20 м. до 0,60 м., тріщинуватим, з включенням обвуглілої флори, в місцях потоншення, схильний до самообвалення, сухий, міцний $f = 8$, стійкий B_5 .

Безпосередня підосва - піщаник сірий, дрібнозернистий, на глинистому цементі, під пластом «кучерявчик», нижче шаруватий, тріщинуватий, сухий, середньої міцності, середньо стійкий P_2 .

Характеристика пласта ℓ_2' . Вугільний пласт ℓ_2' - складного 2-3х пачечної будови.

Фізико-механічні властивості пласта:

$\delta_{ст}$ кг/см² -140

$\delta_{рос}$ кг/см² -18

Категорія буріння – VI

Вугілля чорне, напівблискучий, кларено – дереновий з примазками фюзена по нашаруванню, шаруватий від 0,01 м. до 0,10 м., тріщинуватий від 0,01 м. до 0,10 м з Аз. пад. $110^{\circ} < 80^{\circ}$, по тріщинах кліважа нальоти і прожилки кальциту. З мінеральних включень у вугіллі зустрічаються лінзи колчедану. Контакт вугілля із боковими породами чіткий, легковідокремлюючий, з вапняком L₃ від легко до тяжковідокремлюючий у вигляді «присухи» до 0.10 – 0.20 м. Вугілля сухе, середньої міцності $f = 1,5$, схильний до самозаймання.

На місці, запланованому до відпрацювання, потужність пласта ℓ_2' коливається в межах 1,10 – 1,40 м. Кут падіння становить $22 - 19^{\circ}$. Тектонічних порушень не очікується. Природна газоносність вугільного пласта ℓ_2' на горизонті 885 м становить 9,0 м³/т.

Основна покрівля представлена алевролітом дрібнозернистим, шаруватим, тріщинуватим, сухим, середньої міцності $f = 5$, малостійкий A₂.

Безпосередня покрівля представлена аргілітом і вапняком L₃.

Аргіліт – темно-сірий, не чітка шаруватість, відзначаються дзеркала ковзання, тріщинуватий, середньої міцності $f = 4$, сухий, нестійкий B₂(B1)

Вапняк L₃ – невитриманої потужності, залягає окремими площами або лінзами, шаруватий, тріщинуватий, сухий, міцний $f = 8$, середньої стійкості B₄+B₂.

Безпосередня покрівля представлена аргілітом, рихлим, перем'ятим з грудкуватої текстури, с відбитками обвуглілої флори, під пластом «кучерявчик», сухий, не міцний $f = 3$, стійкий П₁.

В гідрогеологічному відношенні вугільний пласт відносно сприятливий до відпрацювання, за винятком поодиноких випадків протікання води з пісковика L₃S ℓ_6 до 0,1 - 1,0 м³/год при посадці основної покрівлі.

Характеристика пласта ℓ_4 . Вугільний пласт ℓ_4 – складного 2-х пачечно-го, місцями 3-х пачечної будови.

Фізико-механічні властивості пласта:

$$\delta_{\text{ст}} \text{ кг/см}^2 - 110$$

$$\delta_{\text{рос}} \text{ кг/см}^2 - 18$$

Категорія буріння – VI

Вугілля пласта напівблискуче, в'язке, тонкошарувате, потужністю від 1,05 до 1,35 м, розділений рихлим аргілітом або вуглистими прошарками потужністю від 0,05 до 0,1 м, тріщинуватий від 0,01 м. до 0,10 м з Аз. пад. $110^{\circ} < 80^{\circ}$, по тріщинах наліт та прожилки кальцита з мінеральними включеннями, зустрічаються гнізда колчедану розміром 0,03 – 0,15 м, контакт з боковими породами чіткий, легковідокремлюючий, сухий, вугілля середньої міцності $f = 1,5$.

Безпосередня покрівля пласта представлена аргілітом, темно-сірого кольору, щільним, з дзеркалами ковзання, сухим, від слабо до середньо стійкого, середньої міцності $f = 4$, нестійкий Б₂.

Безпосередня підосва представлена перем'ятим аргілітом, грудкуватої текстури, з дзеркалами ковзання, з відбитками обвуглілої флори, суха, неміцна $f = 3$, нестійка П₁.

Характеристика пласта ℓ_5 . Вугільний пласт ℓ_5 – простої будови.

Фізико-механічні властивості пласта:

$$\delta_{\text{ст}} \text{ кг/см}^2 - 110$$

$$\delta_{\text{рос}} \text{ кг/см}^2 - 18$$

Категорія буріння – VI

Вугілля пласта напівблискуче кларено-дюренове, злом нерівний, з призматичним відломлюванням, тонкошаруватий, шаруватий від 5 до 10 см, тріщинуватий від 0,01 до 0,10 м з Аз пад. $110^{\circ} < 80^{\circ}$, по тріщинах спостерігаються наліт піриту, контакт з бічними породами чіткий, легковідокремлюючий, сухий, середньої міцності $f = 1,5$.

Потужність пласта коливається в межах 0,80 - 0,90 м, кут падіння становить $16^{\circ} - 17^{\circ}$.

Безпосередня покрівля представлена аргілітом, темно-сірим, з рясними включеннями поясків і прошарків міцного сидерита, на контакті якого також

відзначені дзеркала ковзання, сухий, від малостійкого до нестійкого (Б₃) Б₂, середньої міцності $f = 4$.

Безпосередня підшва представлена алевролітом, середньої міцності $f = 3 - 4$, Середньостійка П₂ (П₁).

Характеристика пласта ℓ_6 . Вугільний пласт ℓ_6 – простої будови.

Фізико-механічні властивості пласта:

$$\delta_{\text{ст}} \text{ кг/см}^2 - 110$$

$$\delta_{\text{рос}} \text{ кг/см}^2 - 18$$

Категорія буріння – VI

Вугілля чорне, блискуче, крихке, тонкошарувате з призматичним відломлюванням, шарувате від 0,01 м. до 0,10 м., тріщинуватий від 0,01 м. до 0,10 м з аз. пад. $110^\circ < 80^\circ$, з нальотом фюзена, з включенням міцних конкрецій колчеданна, контакт з бічними породами чіткий, легковідокремлюючий. Вугілля сухе, середньої міцності $f = 1,5$.

На ділянці, запланованому до відпрацювання, потужність пласта ℓ_6 коливається в межах 0,78 - 1,0 м, кут падіння становить $18^\circ - 16^\circ$. тектонічних порушень не очікується. Природна газонасність пласта ℓ_6 на гор. 885 м становить $7,9 \text{ м}^3/\text{т}$.

Основна покрівля представлена перешаруванням сланцем, пісковика і вапняка середньої категорії відвалювання А₂.

Безпосередня покрівля представлена аргілітом або алевролітом, темно-сірим, з включенням сидеріто-глиністих конкрецій у вигляді лінз або поясків, з дзеркалами ковзання. Покрівля суха, середньої міцності $f = 4 - 5$, нестійка, Б₂(Б₁).

Можливе надходження води в лаву з пісковика, що залягає в покрівлі пласта, очікуваний приток води 1 - 2 $\text{м}^3/\text{год}$, збільшення притоку до 3,0 - 3,5 $\text{м}^3/\text{год}$ можливо при посадці основної покрівлі.

Безпосередня підшва представлена аргілітом, алевролітом, нестійка П₁. Можливо надходження води з пісковика, що залягає безпосередньо в підшви пласта, очікуваний приток 1,0 - 1,5 $\text{м}^3/\text{год}$.

1.2.4. Характеристика проявів гірського тиску в гірничих виробках

До проведення виробки в масиві існує природне поле напружень, вертикальна компонента якої дорівнює вазі вищерозміщеної товщі порід YH (де Y – середньозважений питома вага порід, H – глибина розглянутої точки масиву), а горизонтальна KYH (де K - коефіцієнт бокового розпору).

При проведенні виробки в навколишньому її масиві відбувається перерозподіл напружень відповідно до законів геомеханіки. При цьому в залежності від співвідношення величин виникаючих напружень і фізико-механічних властивостей порід масив деформується - з руйнуваннями порід і навколо виробки утворюється зона непружних деформацій.

У виробках процес утворення тріщини розвивається в часі. Після проведення на відстані 0,5 - 1,0 м від контуру виробки утворюється система мікротріщин. Ці мікротріщини мають різні напрямки, але переважають тріщини радіальні по відношенню до осі виробки й паралельні до її стінок. Для порід з яскраво вираженою шаруватістю характерними є тріщини розшарування.

З течією часу навколо виробки утворюється зона інтенсивної тріщинуватості.

Інструментальні спостереження за характером деформації кріплення і інтенсивністю зміщення бічних порід покрівлі і підшви виробок показують, що найбільша інтенсивність зсувів оточуючих гірничу виробку порід спостерігається в початковий період її проведення. А потім процес дещо стабілізується і знову сильно зростає з підходом до неї очисних робіт.

Тривалість інтенсивного періоду зміщень залежить від фізико-механічних властивостей вміщуючих порід і глибини залягання виробок.

З огляду на, що відпрацювання більшості пластів на ділянці буде проводитися на глибинах 700-800 м, а вміщуючі породи відносяться до слабких по міцності, всі типи проведених виробок будуть характеризуватися нестійким станом.

Про зменшення стійкості виробок з глибиною свідчать дані гірничих виробок по шахті. Різко зростає необхідність їх періодичного ремонту.

На стійкість вміщуючих порід значний вплив робить надроблення (і підроблення) вугільних пластів.

Залишення ціликів приводить до втрати стійкості безпосередньої і основної покрівлі та подошви і як наслідок цього, до різкого зростання інтенсивності процесу утворення вивалів і здимання порід подошви.

1.3 Безпосередні об'єкти досліджень

Безпосередніми об'єктами досліджень підготовчі виробки 1 північної лави пл. ℓ_6 гор. 850м у складі (див. рис. 1.1):

– 12 північного вентиляційного штреку пл. ℓ_6 гор. 820 м (призначений для вихідного струменя повітря з очисного забою, доставки матеріалів і людей в лаву)

– 1 північного конвейерного штреку пл. ℓ_6 гор. 885 м (призначений для подавання свіжого повітря до лави, організації транспорту гірської маси з лави; доставки матеріалів та людей).

Вентиляційний штрек підтримується поза лавою для забезпечення провітрювання під час видобувних робіт.

1.3.1. Гірничо-геологічний прогноз 1 північної лави пл. ℓ_6

Для гірничо-геологічного прогнозу використані дані документації 81-ої північної лави пл. ℓ_6 , 111-ї, 112-ї південних лав пл. ℓ_6 , 12-го північного конвейерного штрека пл. ℓ_6 гор. 820м, розвідувальних свердловин А-2109, А-2436, А-1288, А-2437, А- 2458, А-2097, А-2449, А-2086, А-2426, А-2085.

Виробки будуть проходитися по пласту l_6 з підриванням порід підосви і покрівлі. Вугільний пласт простого будови, відносно витриманий по потужності.

Тектонічних порушень не очікується, однак при проведенні вентиляційного штреку в навколишньому масиві можуть бути зустрінуті поодинокі тріщини з можливими вивалами порід покрівлі навколо них до 0,5-1.0 м і більш.

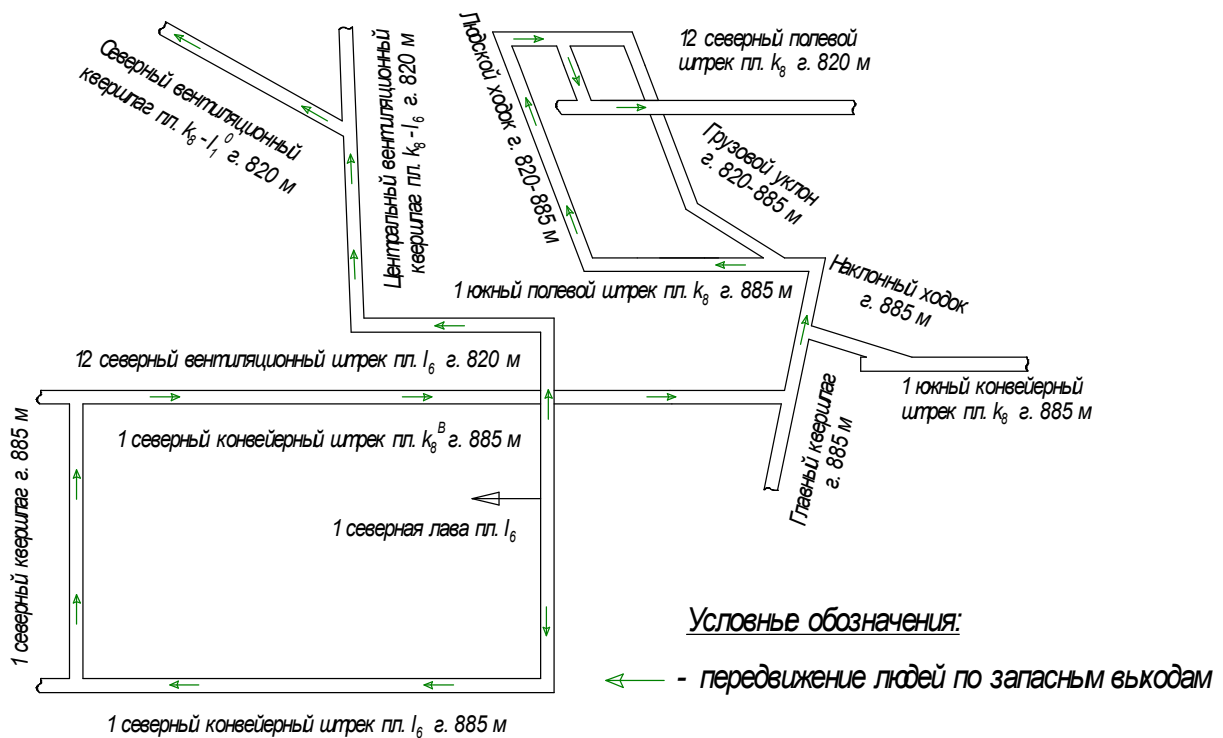


Рисунок 1.1 – Схема розташування об'єктів досліджень (за матеріалами, наданими техвідділом шахти)

Можливо виділення води у вигляді капіжа і безперервних струменів з пісковика l_6SL_7 залягає в покрівлі пласта. Очікуваний приток 1-2 м³/год. Можливо надходження води до 0.5 - 1.5 м³/год з пісковика L_6Sl_6 залягає безпосередньо в підосві пласта l_6 .

Зі зміною літологічних типів порід безпосередньої підосви буде змінюватися їх міцність, що в значній мірі може позначитись на темпах проведення виробки.

Очікувана температура порід 30.2-30.4 °.

Середній вміст вільної SiO_2 в основних літотипів порід: пісковики-55%, алевроліти – 24,5 %, аргіліти – 7,4 %, вугілля – 1 %; середній вміст SiO_2 по штреку-18,6 %.

Проведення виробок буде проводитися в складних гірничо-геологічних умовах в зв'язку зі слабкою міцністю вміщаючих порід і наявністю обводнених пісковиків в покрівлі та підшві пласта.

Загальна літологічна колонка порід за трасою виробок наведена на рис. 1.2, а опис характеристик порід наведений у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристики вміщуючих порід

№ п/п	Опис порід	Потужність	Бст, кг/см ²	Броз, кг/см ²	Кат. Бурум
1	2	3	4	5	6
1.	Вапняк L ₇ - сірий, з зеленуватим відтінком на піщаному цементі, тріщинуватий, злам нерівний, контакт різкий, сухий, міцний $f = 8$	1,70 – 2,20	580	310	XIV
2.	Алевроліт - світло-сірий, слюдистий, тонкозернистий, з перешаруванням пісковика, з переривчастою шаруватістю, з відбитками детриту по нашаруванню, сухий, середньої міцності $f = 5$	0,0 – 1,8	290	Розш 20	XI
3.	Пісковик - сірий, слюдистий, тонкозернистий, з прошарками алевролітів, з переривчасто-хвилястою шаруватістю, тріщинуватий від 0,10 м до 0,40 м з Аз пад. $140^\circ < 80^\circ$, від слабовологого обводненого з притоком води до 2 м ³ /год. Міцний $f = 6$ Основна покрівля, А ₂ (А ₃)	6,70 – 4,5	300	350	XII
4.	Алевроліт - сірий, слюдистий, тонкозернистий, щільний, шаруватий, тріщинуватий від 0,10 м до 0,30 м з Аз пад. $140^\circ < 80^\circ$, сухий, середньої міцності $f = 5$. Основна покрівля, А ₂	0,0-1,20	280	25 розш.	X

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5	6
5.	Аргіліт - темно-сірий, злегка слюдистий, з включенням сидеритом-глинястих конкрецій у вигляді лінз, з дзеркалами ковзання по нашарування, з постійною «помилковою» покрівлею до 0,25 - 0,40 м, тріщинуватий від 0,10 м до 0,40 м з Аз пад. $140^\circ < 80^\circ$, контакт з пластом чіткий, з алевролітом поступовий, сухий, середньої міцності $f = 4$, нестійкий Б ₂ (Б ₂), середньо обвалюється А ₂ (А ₁), на частині площі безпосередня і основна покрівля.	7,0 - 0,0	200	Розш.	X
6.	Алевроліт - світло-сірий, тонкозернистий, з відбитками детриту по нашаруванню, з дзеркалами ковзання, з постійною «помилковою» покрівлею до 0,25 - 0,40 м, контакт з вугіллям чіткий, з аргілітів поступовий, сухий, середньої міцності $f = 4$, малостійкі Б ₃ (Б ₁), середньо обвалюється А ₂ (А ₁), на частині площі безпосередня і основна покрівля.	0,0 - 1,10	260	Розш. 20	X
7.	Вугільний пласт ℓ_6 Вугілля чорне, блискуче, крихке, тонкошарувате, тріщинувате з Аз пад. $100^\circ < 10^\circ$, з нальотом фюзена, з включенням міцних конкрецій колчедану, злам нерівний, контакт з бічними породами чіткий, легковідокремлюючий, сухий, середньої міцності	0,78 - 1,0	110	18	VI
8.	Аргіліт - рихлий, перем'ятих, грудкуватої текстури, під пластом «кучерявчик», схильний до інтенсивного здимання при обводнюванні, контакт з пластом чіткий з алевролітом поступовий, сухий, неміцний, нестійкий П ₁	0,0 - 1,50	190	Розш.	IX
9	Пісковик - сірий, дрібнозернистий під пластом перем'ятий, з відбитками стигмарії, «кучерявчик», нижче з переривчасто-хвилястою шаруватістю, тріщинуватий від 0,10 до 0,40 м з Аз пад. $140^\circ < 80^\circ$. обводнених до 5,0 м ³ /год, міцний $f = 6$, Середньостійкий П ₂	6,9 - 0,0	380	39	XII

Завершення табл. 1.1

1	2	3	4	5	6
10.	Алевроліт - сірий, тонкозернистий, з перешаруванням пісковика, з відбитками флори, у верхній частині «кучерявчик». нижче шаруватий, тріщинуватий з Аз пад. $140^\circ < 80^\circ$, сухий, середньої міцності $f = 5$, Середньостійкий П ₂	6,0-12,0	310	28	XI
11.	Пісковик - сірий, дрібнозернистий, шаруватий, тріщинуватий від 0,10 м до 0,40 м з Аз пад. $140^\circ < 80^\circ$. Від слабовологого до обводненого до 1.0 – 2.5 м ³ /год. міцний $f = 6$	7.0-2.0	380	40	XII
12.	Алевроліт - сірий, слюдистий, тонкозернистий, в нижній частині близький до аргіліту, злам нерівний, сухий, середньої міцності $f = 5$	0,0 - 6,0	300	30	XI
13.	Аргіліт, сірий, злегка слюдистий, з нальотом піриту, з включенням сідеріто-глинястих конкрецій, сухий, середньої міцності $f = 4$	6,0-1.80	200	Розш.	XI
14.	Вапняк L ₆ - сірий, прихованокристалічний, з включенням кальцітізованої фауни, злам нерівний, сухий, міцний $f = 8$	0,40 - 3,0	570	58	XIV

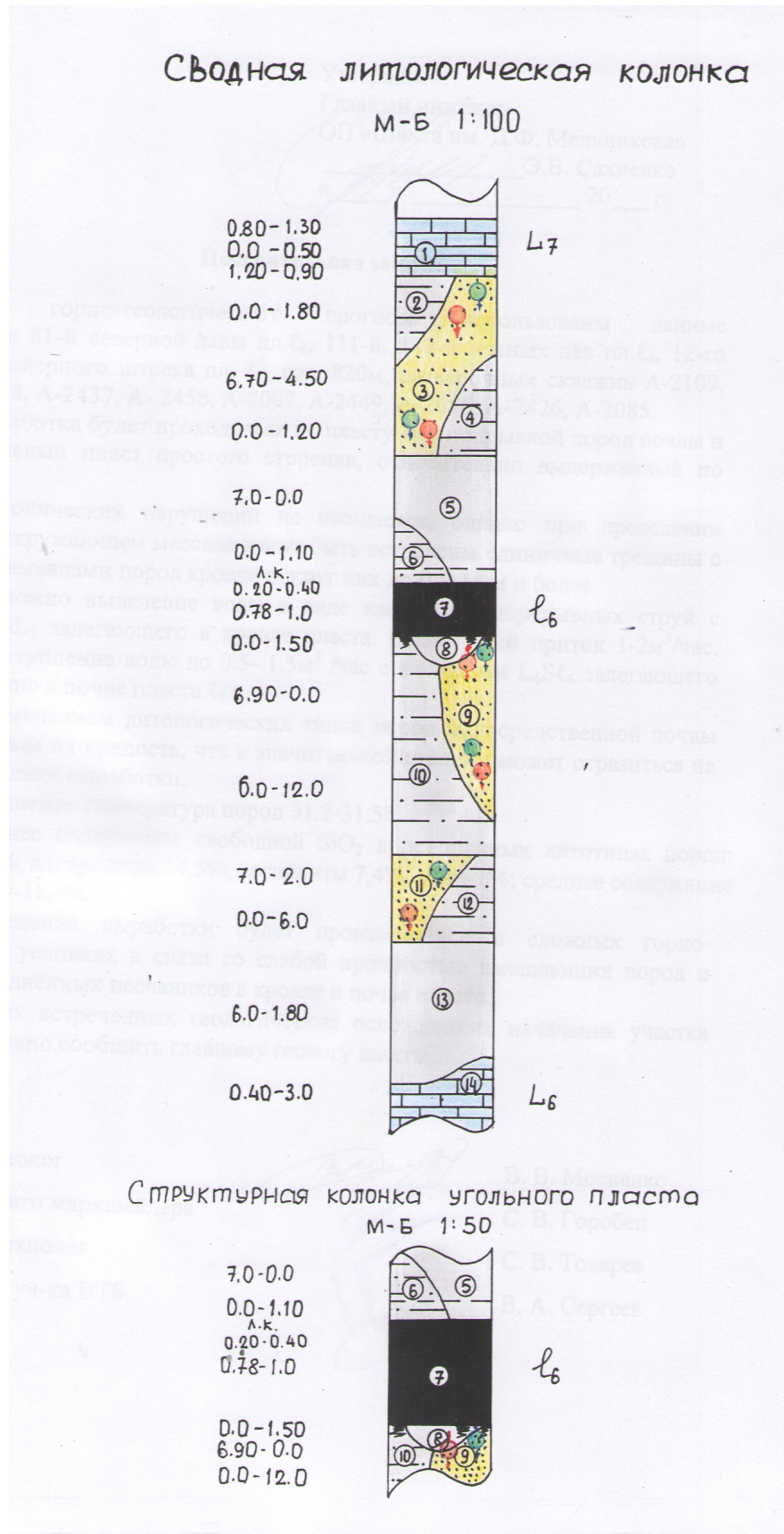


Рисунок 1.2 – Літологічна колонка по трасі виробок (за матеріалами, наданими технологічним відділом шахти)

1.4 Ситуація на початок будівництва

На початок будівництва складена така ситуація:

- укомплектовані прохідницькі бригади та оснащені прохідницькою технікою;
- закуплено на склад запас матеріалів в обсязі на місяць роботи вибоїв;
- проведено сполучення виробок та технологічні відходи;
- здійснено монтаж прохідницького обладнання.

Висновки до розділу 1

1. Наведено загальні відомості про шахту, про гірничо-геологічні умови видобутку вугілля.
2. Надано характеристику об'єктів проектування – підготовчих виробок 1 північної лави.
3. Надано характеристику гірничо-геологічних умов будівництва виробок, наведено опис літологічної колонки масиву порід по трасі виробок.
4. Наведено ситуацію на початок робіт, передбачених цим проектом.

2 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА ВИРОБОК, ЯКІ Є ОБ'ЄКТАМИ ПРОЄКТУВАННЯ

2.1 Технологія проведення 12 північного вентиляційного штреку пл. ℓ_6 гор. 820 м

Проведення виробки здійснюється за допомогою прохідницького комбайна EBZ-160 з навантаженням породи на вагонетки ВГ-3,3.

Комбайнами даного типу оснащені прохідницькі вибої шахти. Характеристики комбайнів наведені на рис. 2.1.

Доставлення матеріалів відбувається також рейковим транспортом у вагонетках та на платформах.

Кріплення у виробці – триланкове піддатливе кріплення типу АПЗ/11,2 площею перерізу 13,0 м² у світлі, крок встановлення рам – 0,5 м, затяжка – дерево.

2.1.1. Розрахунок параметрів встановлення аркового кріплення при проведенні 12 північного вентиляційного штреку пл. ℓ_6 гір. 820 м згідно СОУ10.1.000185790.011:2007.

Вихідні дані:

глибина розробки – 820 м;

кріплення – металеве арочне АП-11,2 площею 13,0 м²;

ширина виробки у світлі $B = 4,18$ м, у проходці $B_{пр} = 4,6$ м;

висота в світлі $H = 3,4$ м, в проходці $H_{пр} = 3,7$ м;

Питома вага породи $\gamma = 25$ кН / м³;

Розрахунок:

Відповідно до формули 4.2 СОУ розраховуємо ширину виробки в проходці:

Наименование характеристики	Значение	Наименование характеристики	Значение
Общие параметры		Исполнительный орган	
Верхний предел прочности разрушаемых пород, МПа, не более	80	Мощность электродвигателя исполнительного органа, кВт	160
Мощность электродвигателя исполнительного органа, кВт	160	Ход телескопа стрелы исполнительного органа, мм	600
Максимальное сечение выработки по размаху стрелы с одной установки (в проходке), м ²	~ 26	Диаметр режущей коронки, мм	925
Диапазон углов наклона проводимых выработок, град	±18	Частота вращения режущей коронки, об/мин	38,3
Размах стрелы исполнительного органа, м, не менее:		Питатель	
- по высоте	4,7	Скорость вращения звезды, об/мин	36
- по ширине	6,0	Опускание носка питателя ниже уровня почвы, мм	350
Размах стрелы исполнительного органа ниже уровня почвы, мм	255	Подъем носка питателя выше уровня почвы, мм	270
Габаритные размеры, мм		Конвейер скребковый	
- длина по корпусу (без перегружателя)	9870	Тип привода погрузки и транспортировки	погрузка и транспортировка независимы
- ширина по гусеницам	2500	Привод	гидравлический мотор
- ширина по питателю	3000	Ширина желоба скребкового конвейера, мм	520
- высота по корпусу	1635	Высота проходного окна конвейера в корпусе комбайна, мм	380
Масса комбайна, т	~ 53	Скорость вращения цепи, м/сек	1,02
Удельное давление на почву, МПа	0,138	Производительность конвейера, м ³ /час	240
Суммарная установленная мощность электродвигателей комбайна, кВт, не более	270	Ходовая часть	
Габариты наиболее крупной неделимой части комбайна (Д×Ш×В), м	3,35×1,5×1,3	Тип	гусеничная
Напряжение электропитания, В	1140/660	Приводы ходовых тележек	гидромеханический мотор + редуктор
Вес наиболее крупной неделимой части комбайна, т	6,21		
Вид насоса	Аксиально-поршневой	Ширина гусеницы, мм	600

Рисунок 2.1 – Характеристики комбайну XCMG EBZ160 (інформація з відкритих джерел)

$$V_{\text{пр}} = 1,1V + V_{\text{д}}$$

$$V_{\text{пр}} = 1,1 \times 4,18 + 2 \times 0,2 = 4,998 \text{ м.}$$

Визначаємо коефіцієнт впливу геометричних розмірів виробки:

$$K_s = 0,2(V_{\text{пр}} - 1) = 0,2(4,998 - 1) = 0,7996$$

Згідно таблиці 4.1 СОУ визначаємо значення коефіцієнта: $\alpha = 0,5$.

Відповідно до формули 4.6 СОУ розраховуємо значення коефіцієнта впливу шарів порід на яке визначається опір в міру віддалення від середини виробки. При цьому шари порід значної потужності поділені на окремі шари товщиною не більше 5м:

$$K_{im} = \exp \left[-\alpha \left(l_i - \frac{h}{2} \right) \right]$$

$$K_{k1} = \exp \left[-0,5 (1,0 - 1,67) \right] = 1,39$$

$$K_{k2} = \exp \left[-0,5 (4,5 - 1,67) \right] = 0,24$$

$$K_{k3} = \exp \left[-0,5 (5,5 - 1,67) \right] = 0,14$$

$$K_{k4} = \exp \left[-0,5 (9,7 - 1,67) \right] = 0,018$$

$$K_{п1} = \exp \left[-0,5 (1,35 - 1,67) \right] = 1,17$$

$$K_{п2} = \exp \left[-0,5 (5,1 - 1,67) \right] = 0,18$$

$$K_{п3} = \exp \left[-0,5 (6,0 - 1,67) \right] = 0,12$$

$$K_{п4} = \exp \left[-0,5 (11,5 - 1,67) \right] = 0,007$$

$$K_{п5} = \exp \left[-0,5 (11,5 - 1,67) \right] = 0,007$$

$$K_{п6} = \exp \left[-0,5 (11,5 - 1,67) \right] = 0,007$$

Відповідно до формули 4.5 СОУ розраховуємо опір $R_{кр}$ і $R_{п}$:

$$R_{кр(п)} = \frac{R_1 \times m_1 \times K_1 + R_2 \times m_2 \times K_2 + \dots + R_i \times m_i \times K_i}{m_1 \times K_1 + m_2 \times K_2 + \dots + m_i \times K_i}$$

$$R_{кр} = \frac{26,0 \times 1,0 \times 1,39 + 20,0 \times 4,5 \times 0,24 + 20,0 \times 5,5 \times 0,14 + 28 \times 9,7 \times 0,018}{1,0 \times 1,39 + 4,5 \times 0,24 + 5,5 \times 0,14 + 9,7 \times 0,018} = 22.85$$

$$R_{п} = \frac{19 \times 1,35 \times 1,17 + 38 \times 5,1 \times 0,18 + 38 \times 6,0 \times 0,12}{1,35 \times 1,17 + 5,1 \times 0,18 + 6,0 \times 0,12}$$

$$\frac{+31 \times 11,5 \times 0,007 + 31 \times 11,5 \times 0,007 + 31 \times 11,5 \times 0,007}{+11,5 \times 0,007 + 11,5 \times 0,007 + 11,5 \times 0,007} = 28.11$$

Відповідно до формули 4.4 СОУ розраховуємо середній опір порід:

$$R = \frac{R_{кр} + R_{п}}{2} = \frac{22.85 + 28.11}{2} = 25,48 \text{ МПа.}$$

Визначення переміщень порід на контурі виробки.

Відповідно до формули (4.3) розраховуємо коефіцієнт стійкості порід:

$$K_y = 1,64 - 0,016R = 1,64 - 0,016 \times 25,48 = 1,23$$

Відповідно до формули (6.10) розраховуємо зміщення покрівлі і ґрунту:

$$U_{пр} = 1,5 \times H \times K_S \times K_y = 1,5 \times 820 \times 0,925 \times 1,23 = 1399,4 \text{ мм}$$

Відповідно до формули (6.3) розраховуємо коефіцієнт впливу глибини розробки:

$$K_H = 1,2 - 0,0004H = 1,2 - 0,0004 \times 820 = 0,87$$

Відповідно до формули (6.2) розраховуємо коефіцієнт, який характеризує частину зміщення покрівлі від загальних зсувів покрівлі і ґрунту:

$$K_{кр} = R_{п} \times K_H / R_{кр} + R_{п} = \frac{28,11 \times 0,85}{22,85 + 28,11} = \frac{23,89}{50,96} = 0,47$$

Згідно формули (6.1) розраховуємо зміщення покрівлі:

$$U_{кр} = U_{пр} \times K_{кр} = 1399,4 \times 0,47 = 658 \text{ мм} = 0,66 \text{ м}$$

Визначення розрахункового навантаження на рамну податливе кріплення з боку покрівлі.

Згідно формули (8.1) розраховуємо висоту склепіння порід, які розшарувалися:

$$h_c = \frac{U_k}{\alpha} = \frac{0,66}{0,5} = 1,32 \text{ м}$$

Согласно формулы (8.4) рассчитываем вес породы, которая формирует нагрузку на 1 м крепления выработки:

$$P = \frac{z}{3} V_{np} \times \gamma \times h_c = \frac{z}{3} \times 4,998 \times 25 \times 1,32 = 108,9 \text{ кН/м}$$

З урахуванням можливого динамічного прояви відповідно до таблиці 4.2:

$$P = 108,9 \times 2 = 217,8$$

Вибір типу кріплення, її несучої здатності і щільності установки рам.

Відповідно до формули (8.5) розраховуємо необхідну кількість рам на 1 м виробки

$$K = \frac{P}{P_{кр}} = \frac{217,8}{230} = 0,95 \text{ рам/м.}$$

Приймаємо крок установки рам кріплення 0,5 м.

2.1.2. Технологія проведення виробки.

Проведення вироблення ведеться комплексної бригадою прохідників. Режим роботи чотирьохсменний з 6-ти годинним робочим днем - одна ремонтно-підготовча і три зміни по проведенню.

У ремонтно-підготовчу зміну проводиться ремонт машин, механізмів, ревізія і ремонт електроапаратури, зачистка і обмивання виробки, доставка кріпильних матеріалів і устаткування. У міру посування забою виробляють нарощування вентиляційного става, стрічкового конвеєра DSJ80 / 60/160, пожежно-зрошувального трубопроводу, рейкового шляху.

В зміни по проведенню (2,3,4) прохідницькі ланки виконують операції циклу, що складається з:

- приведення робочих місць у безпечний стан;
- розроблення вибою та прибирання гірської маси комбайном EBZ-160;
- транспортування гірської маси;
- кріплення забою постійної арочним кріпленням;
- нарощування вентиляційного става.

2.1.3. Приведення робочого місця в безпечний стан.

На початку зміни гірничий майстер перевіряє стан провітрювання, заміряє концентрацію СН₄ і СО₂ в забої, після чого разом з ланковим перевіряють стан кріплення і покрівлі виробки, прохідники виробляють обтяжку гайок в замкових з'єднаннях аркового кріплення не менше, ніж на 10м від грудей вибою, виробляють оборку відшарувалися шматків породи, покрівлі та боків виробки з безпечного місця, перебуваючи під захистом постійного кріплення спеціальним інструментом, черговий електрослюсар проводить огляд обладнання та електричних механізмів, їх справність і заземлення.

При виявленні порушень в першу чергу виробляють їх усунення.

2.1.4. Розробка забою з прибиранням породи і навантаженням комбайном EBZ-160.

Управління комбайном здійснюють машиністи гірничо-виймальних машин (МГВМ), які пройшли спеціальне навчання і мають відповідне посвідчення.

Цикл з проведення починається з огляду робочого місця та приведення його у безпечний стан. При цьому МГВМ з ланковим перевіряє стан кріплення на відповідність паспорта кріплення.

МГВМ перевіряє стан і справність комбайна, звукової сигналізації, зрощення та кабельного господарства, у випадку необхідності змінює зубки, робить долівку масла і т.п.

Заборонено роботу комбайна без ТМРК.

Помічені несправності і відступу від паспорта негайно усунути.

Робочі прибирають привибійний простір від сторонніх предметів.

Тільки після цього МГВМ приступає до робіт по розробці гірської маси забою комбайном.

При щільності кріплення 2 рам / м розробка забою здійснюється не більше ніж на 0,8 м

Перед включенням комбайна машиніст повинен переконатися у відсутності людей в забої у безпосередньої близькості від комбайна і гребуть лап, подавши попереджувальний сигнал.

Схема відпрацювання забою вибирається їм виходячи з конкретних умов. Решта прохідники під час роботи комбайна зайняті обслуговуванням конвеєрів.

Заходи безпеки при роботі комбайна викладені в інструкції на прохідницький комбайн EBZ-160, з якої всі машиністи комбайна ознайомлені під розпис.

При роботі комбайна заборонено перебування людей в районі безпосередній близькості обертювих і поворотних частин комбайна.

2.1.5. Кріплення забою постійним кріпленням.

Після огляду забою і оборки породи прохідники перебуваючи під захистом тимчасового кріплення, розчищають місце і готують лунки для установки ніжок кріплення. Ніжки встановлюють по черзі в лунки і скріплюють Межрамне розпірками з раніше встановленої рамою. Бічні міжрамні розпірки розташовують не менш ніж на 0,4 м. нижче замкового з'єднання кріплення.

Кріплення верхняка здійснюється зі спеціального полку, що складається з 2 металевих сходів довжиною по 2,0 м і викладених на них дерев'яних брусів довжиною 3,7 м.

З полку прохідники вручну піднімають верхняк під покрівлю виробки, фіксують в заданому положенні і з'єднують зі стійками сполучними скобами. Встановлена рама кріплення перевіряється на правильність установки по на-

прямку і реперу. Між сполучними замками суміжних рам встановлюють міжрамні дерев'яні розпірки і рами затягуються затягуванням і забучіваються негорючими матеріалами.

Після установки комплексу кріплення прохідники приступають до укладання дерев'яних затяжок, порожнечі між затягуванням і гірськими породами ретельно забучіваються породою. При наявності вивалам гірської маси з покрівлі порожнечі закладаються вогнищами.

Підготовка лунок для наступних рам повинна проводитися тільки після повної установки попередньої рами.

2.1.6. Нарощування стрічкового конвеєра DSJ 80/60/160.

Для транспортування породи від проходження вироблення використовується стрічковий конвеєр DSJ 80/60/160, що працює в комплексі з комбайном EBZ160 і перевантажувачів.

Телескопічний пристрій DSJ 80/60/160 дозволяє виробляти подовження конвеєра (загальною довжиною до 50м) слідом за рухомим забоєм. Крок періодичного подовження залежить від кількості секцій перевантажувача, його довжини, і становить 12-25м.

При витрачання телескопічного запасу на конвеєрі DSJ 80/60/160 проводиться нарощування стрічки відрізками 90-140метрів, після чого конвеєр знову готовий до періодичного подовженню його става. Роботи по подовженню конвеєра і нарощування стрічки можуть виконуватися прохідниками, ГРП і ел. слюсарями. Натяг стрічки проводиться за рахунок підтягування спеціальною лебідкою кінцевий головки конвеєра до приводу перевантажувача. Лебідка жорстко з'єднана з кінцевою голівкою і канатом кріпиться до якоря. При його намотування на барабан лебідка разом з кінцевою голівкою рухається до забою.

Роботи можуть виконуватися в будь-яку зміну в той час, коли немає необхідності транспортувати гірничу масу. Порядок виконання робіт наступний:

- по зв'язку повідомляється на привод конвеєра DSJ 80/60/160 про початок робіт;

- один з робочих відключивши і заблокувавши пускач приводу, займає місце у лебідки телескопічного пристрою і за рахунок її включення попускає канат, забезпечуючи тим самим рух задньої каретки до приводу DSJ 80/60/160;

- в цей час інший робочий періодично включає лебідку, підтягує її разом з кінцевою голівкою до приводу перевантажувача.

Після підтягування лебідки і кінцевий головки DSJ 80/60/160 проводиться її кріплення і приступають до монтажу конвеєрного става (монтуються кронштейни, прогони, верхні і нижні ролики). Коли монтаж закінчений, подається команда на телескопічне пристрій «Підтягти канати» і «Включити конвеєр» для випробування.

- при випробуванні робочі спостерігають за двигуном стрічки і виробляють її регулювання;

- після закінчення цих робіт конвеєр DSJ 80/60/160 готовий до транспортування гірської маси.

При виконанні робіт по пересуванні і нарощуванню стрічкового конвеєра DSJ 80/60/160 не дозволяється перебування людей в зонах маневрових робіт комбайна EBZ-160 і пересування кінцевий станції стрічкового конвеєра DSJ 80/60/160.

Натяг стрічкового полотна конвеєра DSJ 80/60/160 станцією натягу.

Заздалегідь перед приводом підвішується рулон з намотаним відрізком стрічки довгою 90-140 метрів. Перед початком робіт конвеєр звільняється від гірської маси, підганяється намічений стик в пачку під приводом, де буде проводитися склепка стрічки. Потім переміщенням каретки телескопа забезпечується слабина стрічки.

Вимикається і блокується пускач приводу конвеєра DSJ 80/60/160. Стрічка розстиковує, до одного з утворених кінців стрічки прикріплюється початок змотаною стрічки, після цього включається лебідка телескопічного пристрою, задня каретка переміщається в сторону забою. Подовжується стрічка на телескопі, рулон при цьому поступово розмотується. До іншого кінця стрічки прикріплюється кінець колишньої в рулоні стрічки. Остаточне натяг стрічки прово-

диться шляхом переміщення каретки телескопа в сторону забою. Після цього проводиться випробування і регулювання в холостому режимі, при випробуванні під навантаженням також необхідно проводити регулювання стрічки.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

1. Знаходження людей в зоні дії каретки натяжної станції під час виконання робіт по натягу (ослаблення) стрічкового полотна.
2. Натяг (ослаблення) стрічкового полотна за допомогою підручних інструментів.

2.1.7. Нарощування вентиляційного става.

Забій забезпечений відрізками вентиляційних труб довжиною 2, 4, 6 метрів. У міру відставання вентиляційних труб протягом зміни по проведенню навішуються відрізки труб. При сумарній довжині відрізків 20м, в ремонтну зміну підвішується труба стандартної довжини - 10м, вимикається ВМП, демонтуються відрізки труб, стикується стандартне ланка і включається ВМП.

2.1.8. Нарощування пожежно-зрошувального трубопроводу

У гирлі вироблення закривається засувка, в забої відкриваються крани - і зливається вода. Демонтується кінцевий патрубок, заздалегідь навешенная труба (6,0 ... 8,0м) стикується зі ставом і кінцевим патрубком. Відкривається засувка в гирлі вироблення.

2.1.9. Настилання рейкового шляху

Для настилки рейкового шляху застосовуються рейки Р-24 (Р-33), дерев'яні шпали $\ell = 1,7$ м. При укладанні шляхів прохідники повинні застосовувати тільки призначені для цих цілей справні інструменти і пристосування.

Відстань між шпалами - 700мм. Колія - 900мм. Настилання шляхів проводиться в такому порядку:

1. розмічаються місця укладання шпал;
2. готуються лунки під шпали і укладаються шпали;

3. укладаються і з'єднуються за допомогою колійних накладок та болтів з гайками між собою рейки;

4. по колійному шаблоні за допомогою колійних костилів та підкладок рейки фіксуються до шпал;

5. простір між шпалами баластувати породою на висоту 2/3 шпал;

6. переноситься запобіжний бар'єр, кінцевий вимикач.

Заходи безпеки.

Перед початком робіт в забої начальник ділянки зобов'язаний ознайомити під розпис всіх ІТП і робочих з даними паспортом. На початку кожної зміни черговий електрослюсар спільно з машиністом прохідницького комбайна перевіряє вибухобезпечне стан електрообладнання, справність пускової апаратури. У випадку виявлення несправностей вжити заходів до їх усунення та при необхідності повідомити особі технічного нагляду.

Машиніст комбайна зобов'язаний перед початком зміни перевірити:

всі основні вузли комбайна, кабельне господарство, заземлення електрообладнання;

надійність кріплення стріли перевантажувача;

випробувати комбайн на холостому ході.

Машиніст комбайна зобов'язаний пройти спеціальну підготовку і мати посвідчення на право керування комбайном.

Перед включенням комбайна машиніст зобов'язаний переконатися, що в забої і ближче 2,0 м від живильника немає людей, попередити людей і подати сигнал сиреною перед включенням. Забороняється включати комбайн при несправній звуковій сигналізації.

Заміна зубків, огляд і змащення комбайна проводиться тільки машиністом комбайна при відключеному комбайні, заблокованому пускачі, а також із зафіксованими в положенні «Стоп» кнопками комбайна. На пускачі вивішується табличка «Не вмикати! Працюють люди!»

Не допускати роботу комбайна зі зношеними зубками. При роботі комбайна стежити за станом і становищем перевантажувача комбайна. Не дозволя-

ється перебування людей під стрілою перевантажувача. Помічник машиніста комбайна зобов'язаний стежити за станом кабелю і шланг зрошення. Управляти комбайном дозволяється тільки в діелектричних рукавичках. Забороняється стояти на гусеницях (траках) комбайна під час його роботи.

При дробленні попереду комбайна шматків породи, що впали з покрівлі або грудей вибою в процесі виїмки гірської маси, машиніст зобов'язаний:

а) комбайн відігнати від забою на відстань не менше 2,0 м так, щоб можна було розбити шматки породи, перебуваючи під захистом постійного кріплення;

б) вимкнути комбайн, комбайновий пускач заблокувати і тільки після цього приступити до дроблення шматків породи.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ використовувати комбайн для монтування елементів аркового кріплення.

2.1.10. Доставка матеріалів до вибою

До місця складування не далі 50м від забою матеріали в вагонах ВГ-2,5 або на транспортних візках ТТ-900 доставляються по рейковому шляху (колія 900мм) лебідкою ЛМ-71.

Перевірочний розрахунок прийнятого каната, що застосовується на лебідці ЛМ-71, призначеної для відкачування та доставки матеріалів і устаткування, встановленої в 12 північному вентиляційному штреку пл. №6 р 820м

Технічні характеристики лебідки ЛМ-71:

Тягове зусилля на останньому шарі навивки каната кН (кгс) -	71
Швидкість каната, м / с. -	0,2
Довжина, мм. -	1200
Ширина, мм. -	1250
Висота, мм. -	1000
Маса лебідки без каната, кг. -	1150

Технічна характеристика прийнятого каната:

Тип ГОСТ 7669-80

Діаметр d к, мм -	15,0
-------------------	------

Вага 1 метра каната ρ , кг -	0,853
Розривне зусилля каната $P_{\text{раз}}$, Н	136000

Згідно «Керівництва щодо безпечного виконання монтажних-демонтажних робіт ...» Луганськ, 1994 року канати, які використовуються для доставки, навантаження і розвантаження обладнання повинні мати запас міцності не нижче шестиразового.

Вага корисного вантажу І П.Г. =	2000кг
Вага доставочного судини (ТТ-900) І д.с =	900кг
Кут нахилу α =	0 °
$\sin \alpha = 0$	$\cos \alpha = 1$
Коефіцієнт опору руху	$f_1 = 0,05$
Коефіцієнт опору руху каната	$f_2 = 0,014$
Довжина відкатки	$L = 300\text{м}$

1. Вага опускається-піднімається:

$$I_{\text{гр}} = 2000 + 900 = 2900\text{кг}$$

2. Статична навантаження:

$$F = I (\sin \alpha + f_1 \cos \alpha) + PL(\sin \alpha + f_2 \cos \alpha)$$

$$F = 2900 \times (0 + 0,05 \times 1) + 0,853 \times 300 (0 + 0,014 \times 1) = 181 \text{ кг}$$

3. Запас міцності каната:

$$m = \frac{P_{\text{раз}}}{F} = \frac{136000}{181} = 75 > 6,0$$

4. Максимально допустима вага вантажу:

$$I_{\text{доп}} = \frac{F_{\text{max}} - PL(\sin \alpha + f_2 \cos \alpha)}{(\sin \alpha + f_1 \cos \alpha)}$$

де: $F_{\text{max}} = \frac{136000\text{кг}}{6,0} = 2266,6\text{кг}$ - максимально допустиме статичне наванта-

ження

$$I_{\text{доп}} = \frac{2266,6 - 0,853 \times 300 (0 + 0,014 \times 1)}{(0 + 0,05 \times 1)} = 45,2\text{т}$$

Отже, максимально допустима вага чіпляється до канату, не повинна перевищувати 45,2 т.

2.1.11. Освітлення виробки та привибійного простору.

Для освітлення вибою використовуються спеціальні прожектори з рефлекторами, встановленими на прохідницькому комбайні або іншому обладнанні, а також світильники РП-100 та РП-200. В залежності від потужності ламп відстань між світильниками по виробці становить від 4 до 12 м.

Кожний прохідник, інженерно-технічні робітники та особи, що відвідують підземні виробки, повинні мати індивідуальні світильники.

2.1.12. Організація робіт у вибої

Приймаємо 4-х змінний графік роботи: 1 зміна – ремонтно-підготовча; 2, 3, 4 – прохідницькі. Тривалість кожної зміни 6 годин.

У прохідницьку зміну будуть проводитися наступні процеси: приймання та здача зміни, приведення забою у безпечний стан, розробка забою, кріплення виробки.

У ремонтно-підготовчу зміну будуть проводитися наступні процеси: прийом та здача зміни, приведення забою у безпечний стан, обслуговування та ремонт обладнання, кріплення водовідливної канавки, нарощування водогінного та вентиляційного трубопроводів, нарощування рейкового шляху.

1. Процеси у прохідницьку зміну:

✓ Нормовані процеси:

№ п/п	Найменування процесу	Одинці виміру	Об'єми робіт	Норма виробітку			Працеемність, чол/цикл
				ЄНВ	Попр. коеф.	Прийняте значення	
1	Розробка забою	м	1	1,19	0,96; 0,95; 0,975	1,06	1,06
2	Кріплення виробки	рама (шт)	2	1,13	0,95; 1,05	1,13	2,26

Розраховуємо сумарну працеемність на цикл:

$$\sum q_{ij} = 1,06 + 2,26 = 3,32(\text{чол/цикл}).$$

Розраховуємо працеемність на зміну:

$$\sum q_{зм} = \sum q_{ij} \cdot 2 = 3,32 \cdot 2 = 6,64(\text{чол/зміну}).$$

Приймаємо 6 чоловік на прохідницьку зміну.

✓ Ненормовані процеси:

- а) приймання та здача зміни: 10 хвилин;
- б) приведення забою у безпечний стан: 5-10 хвилин;
- в) перерва: 15-20 хвилин;

Розраховуємо сумарну тривалість всіх не нормованих процесів:

$$\sum t = 10 + 10 + 20 = 40(\text{хвилини}).$$

Розраховуємо коефіцієнт перевиконання норми:

$$k_n = \frac{\sum q_{зм}}{n_{чол}} = \frac{6,64}{6} = 1,11.$$

Розраховуємо коефіцієнт, що враховує не нормовані процеси:

$$\alpha = \frac{T - \sum t}{T} = \frac{360 - 40}{360} = 0,89.$$

де T – тривалість зміни,

$\sum t$ – сумарна тривалість всіх не нормованих процесів.

Розраховуємо тривалість кожного нормованого процесу за цикл:

$$t_i = \frac{q_i \cdot \alpha}{k_n \cdot n_{чол}}$$

$$t_1 = \frac{1,06 \cdot 0,89}{1,11 \cdot 6} = 51(\text{хвилина}),$$

$$t_2 = \frac{2,26 \cdot 0,89}{1,11 \cdot 6} = 109(\text{хвилини}).$$

Розраховуємо тривалість виробничого циклу добичної зміни:

$$T_{ij} = t_1 + t_2 = 51 + 109 = 160(\text{хвилини}).$$

Розраховуємо тривалість добичної зміни:

$$T_{зм} = 2 \cdot T_{ij} + \sum t = 2 \cdot 160 + 40 = 360(\text{хвилини}).$$

2. Процеси у ремонтно-підготовчу зміну:

✓ Нормовані процеси:

№ п/п	Найменування процесу	Одинці виміру	Об'єми робіт	Норма виробітку			Працеемність, чол/зміну
				ЄНВ	Попр. коеф.	Прийняте значення	
1	Обслуговування та ремонт обладнання	max	1	3,1	–	3,1	3,1
2	Ремонт комбайна	max	1	1	–	1	1
3	Кріплення канавки	м	6	11,9	–	11,9	0,50
4	Нарощування водоносного трубопроводу	м	6	41	1,50	61,5	0,10
5	Нарощування рейкового шляху	м	6	5,46	1,50; 0,90	7,37	0,81
6	Нарощування вентиляційного трубопроводу	м	6	100	1,25	125	0,05

Розраховуємо сумарну працеемність:

$$\sum q = 3,1 + 1 + 0,5 + 0,1 + 0,81 + 0,05 = 5,56(\text{чол/зміну}).$$

Приймаємо 5 чоловік на ремонтно-підготовчу зміну

✓ Не нормовані процеси:

- приймання та здача зміни: 10 хвилини;
- приведення забою у безпечний стан: 5-10 хвилини;
- перерва: 20-30 хвилини.

Розраховуємо сумарну тривалість всіх не нормованих процесів:

$$\sum t = 10 + 10 + 30 = 50(\text{хвилини}).$$

Розраховуємо коефіцієнт перевиконання норми:

$$k_n = \frac{\sum q}{n_{\text{чол}}} = \frac{5,56}{5} = 1,11.$$

Розраховуємо коефіцієнт, що враховує не нормовані процеси:

$$\alpha = \frac{T - \sum t}{T} = \frac{360 - 50}{360} = 0,86.$$

де T – тривалість зміни,

$\sum t$ – сумарна тривалість всіх не нормованих процесів.

Розраховуємо тривалість кожного нормованого процесу у ремонтно-підготовчу зміну:

$$t_i = \frac{q_i \cdot \alpha}{k_n \cdot n_{\text{гол}}}$$

$$t_1 = \frac{3,1 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 5} = 172(\text{хвилини}) = 2\text{год}52\text{хв},$$

$$t_2 = \frac{1 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 2} = 139(\text{хвилини}) = 2\text{год}19\text{хв},$$

$$t_3 = \frac{0,5 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 3} = 46(\text{хвилини}),$$

$$t_4 = \frac{0,1 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 3} = 9(\text{хвилини}),$$

$$t_5 = \frac{0,81 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 3} = 75(\text{хвилини}) = 1\text{год}15\text{хв},$$

$$t_6 = \frac{0,05 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 3} = 5(\text{хвилини}).$$

Розраховуємо тривалість виробничого циклу добичної зміни:

$$\begin{aligned} T_{\text{ц}} &= t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + \sum t = 172 + 56 + 28 + 6 + 45 + 3 + 50 \\ &= 360(\text{хвилини}). \end{aligned}$$

2.2 Технологія проведення 1 північного конвеєрного штреку пл. ℓ_6 гор. 885 м

Глибина ведення робіт - 885м. 1 північний конвеєрний штрек пл. ℓ_6 р 885м проводиться комбайном EBZ-160 по простяганню пласта. Кріплення: овоїдне типу КМП-А3Р2, перетином у світлі $S_{св} = 13,3 \text{ м}^2$ при ширині в проходці - 4,7 м, висотою в проходці - 3,9м, затяжка - дерево. Охорону сполучення 1 північної лави пл. ℓ_6 з 1 північним конвеєрним штреком пл. ℓ_6 гор.885м після введення лави в експлуатацію здійснювати установкою під рами кріплення штреку через 1м по його довжині складових металевих стійок з відрізків профілю СВП-22 або дерев'яних ремонтін з елементами податливості.

На нижній межі секцій мехкріплення пробивати дерев'яну органку в 2 ряди з несучою здатністю на рівні несучої здатності останнього ряду кріплення в лаві.

2.2.1. Обґрунтування вибору типу і конструкції овоїдного кріплення при проведенні 1 північного конвеєрного штреку пл. ℓ_6 гір. 885 м згідно СОУ10.1.000185790.011: 2007.

Вихідні дані:

Глибина розробки - 885м,

Кріплення – металеве арочне КМП-А3Р2 перетином 15,9м².

Ширина виробки: у світлі $B = 3,806\text{м}$, у проходці $B_{пр} = 4,700\text{м}$.

Висота $H = 3,666\text{м}$,

Питома вага породи $\gamma = 25 \text{ кН / м}^3$

Розрахунок:

Відповідно до формули 4.2 розраховуємо ширину виробки в проходці:

$$B_{пр} = 1,1B + B_d$$

$$B_{пр} = 1,1 \times 4,70 + 2 \times 0,2 = 5,57\text{м};$$

Визначаємо коефіцієнт впливу геометричних розмірів виробки:

$$K_s = 0,2(V_{\text{пр}} - 1) = 0,2 (5,57-1) = 0,914$$

Згідно таблиці 4.1. визначаємо значення коефіцієнта: $\alpha = 0,5$.

Відповідно до формули 4.6 розраховуємо значення коефіцієнта впливу шарів порід на яке визначається опір в міру віддалення від середини вироблення. При цьому, шари порід значної потужності поділені на окремі шари товщиною не більше 5м:

$$K_{iM} = \exp \left[- \alpha \left(\ell_i - \frac{h}{2} \right) \right]$$

$$K_{K1} = \exp \left[- 0,5 (1,0 - 1,83) \right] = 1,51$$

$$K_{K2} = \exp \left[- 0,5 (4,5 - 1,83) \right] = 0,26$$

$$K_{K3} = \exp \left[- 0,5 (5,5 - 1,83) \right] = 0,16$$

$$K_{K4} = \exp \left[- 0,5 (9,7 - 1,83) \right] = 0,019$$

$$K_{\Pi1} = \exp \left[- 0,5 (1,35 - 1,83) \right] = 1,27$$

$$K_{\Pi2} = \exp \left[- 0,5 (5,1 - 1,83) \right] = 0,19$$

$$K_{\Pi3} = \exp \left[- 0,5 (6,0 - 1,83) \right] = 0,12$$

$$K_{\Pi4} = \exp \left[- 0,5 (11,5 - 1,83) \right] = 0,008$$

$$K_{\Pi5} = \exp \left[- 0,5 (11,5 - 1,83) \right] = 0,008$$

$$K_{\Pi6} = \exp \left[- 0,5 (11,5 - 1,83) \right] = 0,008$$

Відповідно до формули (4.5.) Розраховуємо опір $R_{кр}$ і R_{Π} :

$$R_{кр(\Pi)} = \frac{R_1 \times m_1 \times K_1 + R_2 \times m_2 \times K_2 + \dots + R_i \times m_i \times K_i}{m_1 \times K_1 + m_2 \times K_2 + \dots + m_i \times K_i}$$

$$R_{кр} = \frac{26,0 \times 1,0 \times 1,51 + 20,0 \times 4,5 \times 0,26 + 20,0 \times 5,5 \times 0,16 + 28 \times 9,7 \times 0,019}{1,0 \times 1,51 + 4,5 \times 0,26 + 5,5 \times 0,16 + 9,7 \times 0,019} = 22,81$$

$$R_{\Pi} = \frac{19 \times 1,35 \times 1,27 + 38 \times 5,1 \times 0,19 + 38 \times 6,0 \times 0,12}{1,35 \times 1,27 + 5,1 \times 0,19 + 6,0 \times 0,12}$$

$$\frac{+ 31 \times 11,5 \times 0,008 + 31 \times 11,5 \times 0,008 + 31 \times 11,5 \times 0,008}{+ 11,5 \times 0,008 + 11,5 \times 0,008 + 11,5 \times 0,008} = 28,68$$

Відповідно до формули (4.4.) Розраховуємо середній опір порід:

$$R = \frac{R_{yz} + R_z}{2} = \frac{22,01 + 20,60}{2} = 21,305 \text{ МПа}$$

Визначення зсувів порід на контурі виробки

Відповідно до формули (4.3) розраховуємо коефіцієнт стійкості порід:

$$K_y = 1,64 - 0,016R = 1,64 - 0,016 \times 21,305 = 1,16$$

Відповідно до формули (6.10) розраховуємо зміщення покрівлі і підшви:

$$U_{пр} = 1,5 \times H \times K_S \times K_y = 1,5 \times 885 \times 0,914 \times 1,16 = 1407 \text{ мм}$$

Відповідно до формули (6.3) розраховуємо коефіцієнт впливу глибини розробки:

$$K_H = 1,2 - 0,0004H = 1,2 - 0,0004 \times 885 = 0,85$$

Відповідно до формули (6.2) розраховуємо коефіцієнт, який характеризує частину зміщення покрівлі від загальних зсувів покрівлі і підшви:

$$K_{кр} = R_{\Pi} \times K_H / R_{кр} + R_{\Pi} = \frac{28,68 \times 0,85}{22,81 + 28,68} = \frac{24,38}{51,49} = 0,47$$

Згідно формули (6.1.) розраховуємо зміщення покрівлі:

$$U_{кр} = U_{пр} \times K_{кр} = 1407 \times 0,47 = 661 \text{ мм} = 0,66 \text{ м}$$

Визначення розрахункового навантаження на рамну податливу крень з боку покрівлі.

Згідно формули (8.1) розраховуємо висоту склепіння порід, які розшарувалися:

$$h_c = \frac{U_k}{\alpha} = \frac{0,66}{0,5} = 1,32 \text{ м}$$

Згідно формули (8.4) розраховуємо вага породи, яка формує навантаження на 1 м кріплення виробки:

$$P = \frac{2}{3} V_{пр} \times \gamma \times h_c = \frac{2}{3} \times 4,7 \times 25 \times 1,32 = 102,4 \text{ кН/м}$$

З урахуванням можливого динамічного прояву відповідно до таблиці 4.2:

$$P = 102,4 \times 2 = 204,8$$

Вибір типу кріплення, її несучої здатності і щільності установки рам.

Відповідно до формули (8.5) розраховуємо необхідну кількість рам на 1 м виробки:

$$K = \frac{P}{P_{кр}} = \frac{204,8}{497} = 0,41 \text{ рам/м,}$$

У зв'язку з тривалим терміном служби вироблення приймаємо крок установки рам кріплення – 0,5 м.

2.2.2. Технологія проведення виробки.

Проведення вироблення ведеться комплексної бригадою проходників. Режим роботи чотирёхсменний з 6-ти годинним робочим днем - одна ремонтно-підготовча і три зміни по проведенню.

У ремонтно-підготовчу зміну проводиться ремонт машин, механізмів, ревізія і ремонт електроапаратури, зачистка і обмивання виробки, доставка кріпильних матеріалів і устаткування. У міру посування забою виробляють нарощу-

вання вентиляційного става, стрічкового конвеєра DSJ80 / 60/160, пожежно-зрошувального трубопроводу, рейкового шляху.

В зміни по проведенню (2,3,4) прохідницькі ланки виконують операції циклу, що складається з:

- приведення робочих місць у безпечний стан;
- розроблення вибою та прибирання гірської маси комбайном EBZ-160;
- транспортування гірської маси;
- кріплення забою постійної арочним кріпленням;
- нарощування вентиляційного става.

2.2.3. Приведення робочого місця в безпечний стан.

На початку зміни гірничий майстер перевіряє стан провітрювання, заміряє концентрацію CH_4 і CO_2 в забої, після чого разом з ланковим перевіряють стан кріплення і покрівлі виробки, прохідники виробляють обтяжку гайок в замкових з'єднаннях аркового кріплення не менше, ніж на 10м від грудей вибою, виробляють оборку відшарувалися шматків породи, покрівлі та боків виробки з безпечного місця, перебуваючи під захистом постійного кріплення спеціальним інструментом, черговий електрослюсар проводить огляд обладнання та електричних механізмів, їх справність і заземлення.

При виявленні порушень в першу чергу виробляють їх усунення.

2.2.4. Розробка забою з прибиранням породи і навантаженням комбайном EBZ-160.

Управління комбайном здійснюють машиністи гірничо-виймальних машин (МГВМ), які пройшли спеціальне навчання і мають відповідне посвідчення.

Цикл з проведення починається з огляду робочого місця та приведення його у безпечний стан. При цьому МГВМ з ланковим перевіряє стан кріплення на відповідність паспорта кріплення.

МГВМ перевіряє стан і справність комбайна, звукової сигналізації, зрощення та кабельного господарства, у випадку необхідності змінює зубки, робить долівку масла і т.п.

Заборонено роботу комбайна без ТМРК.

Помічені несправності і відступу від паспорта негайно усунути.

Робочі прибирають привибійний простір від сторонніх предметів.

Тільки після цього МГВМ приступає до робіт по розробці гірської маси забою комбайном.

При щільності кріплення 2 рам / м розробка забою здійснюється не більше ніж на 0,8 м

Перед включенням комбайна машиніст повинен переконатися у відсутності людей в забої у безпосередньої близькості від комбайна і гребуть лап, подавши попереджувальний сигнал.

Схема відпрацювання забою вибирається їм виходячи з конкретних умов. Решта прохідники під час роботи комбайна зайняті обслуговуванням конвеєрів.

Заходи безпеки при роботі комбайна викладені в інструкції на прохідницький комбайн EBZ-160, з якої всі машиністи комбайна ознайомлені під розпис.

При роботі комбайна заборонено перебування людей в районі безпосередній близькості обертювих і поворотних частин комбайна.

2.2.5. Кріплення забою постійним кріпленням.

Після огляду забою і оборки породи прохідники перебуваючи під захистом тимчасового кріплення, розчищають місце і готують лунки для установки ніжок кріплення. Ніжки встановлюють по черзі в лунки і скріплюють Межрамне розпірками з раніше встановленої рамою. Бічні міжрамні розпірки розташовують не менш ніж на 0,4 м. нижче замкового з'єднання кріплення.

Кріплення верхняка здійснюється зі спеціального полку, що складається з 2 металевих сходів довжиною по 2,0 м і викладених на них дерев'яних брусів довжиною 3,7 м.

З полку прохідники вручну піднімають верхняк під покрівлю виробки, фіксують в заданому положенні і з'єднують зі стійками сполучними скобами. Встановлена рама кріплення перевіряється на правильність установки по напрямку і реперу. Між сполучними замками суміжних рам встановлюють міжрамні дерев'яні розпірки і рами затягуються затягуванням і забучиваються негорючими матеріалами.

Після установки комплекту кріплення прохідники приступають до укладання дерев'яних затяжок, порожнечі між затягуванням і гірськими породами ретельно забучиваються породою. При наявності вивалам гірської маси з покрівлі порожнечі закладаються вогнищами.

Підготовка лунок для наступних рам повинна проводитися тільки після повної установки попередньої рами.

2.2.6. Нарощування стрічкового конвеєра DSJ 80/60/160.

Для транспортування породи від проходження вироблення використовується стрічковий конвеєр DSJ 80/60/160, що працює в комплексі з комбайном EBZ160 і перевантажувачів.

Телескопічний пристрій DSJ 80/60/160 дозволяє виробляти подовження конвеєра (загальною довжиною до 50м) слідом за рухомим забоєм. Крок періодичного подовження залежить від кількості секцій перевантажувача, його довжини, і становить 12-25м.

При витраченні телескопічного запасу на конвеєрі DSJ 80/60/160 проводиться нарощування стрічки відрізками 90-140метрів, після чого конвеєр знову готовий до періодичного подовженню його става. Роботи по подовженню конвеєра і нарощування стрічки можуть виконуватися прохідниками, ГРП і ел. слюсарями. Натяг стрічки проводиться за рахунок підтягування спеціальною лебідкою кінцевий головки конвеєра до приводу перевантажувача. Лебідка жорстко з'єднана з кінцевою голівкою і канатом кріпиться до якоря. При його намотування на барабан лебідка разом з кінцевою голівкою рухається до забою.

Роботи можуть виконуватися в будь-яку зміну в той час, коли немає необхідності транспортувати гірничу масу. Порядок виконання робіт наступний:

- по зв'язку повідомляється на привод конвеєра DSJ 80/60/160 про початок робіт;

- один з робочих відключивши і заблокувавши пускач приводу, займає місце у лебідки телескопічного пристрою і за рахунок її включення попускає канат, забезпечуючи тим самим рух задньої каретки до приводу DSJ 80/60/160;

- в цей час інший робочий періодично включає лебідку, підтягує її разом з кінцевою голівкою до приводу перевантажувача.

Після підтягування лебідки і кінцевий головки DSJ 80/60/160 проводиться її кріплення і приступають до монтажу конвеєрного става (монтуються кронштейни, прогони, верхні і нижні ролики). Коли монтаж закінчений, подається команда на телескопічне пристрій «Підтягти канати» і «Включити конвеєр» для випробування.

- при випробуванні робочі спостерігають за двигуном стрічки і виробляють її регулювання;

- після закінчення цих робіт конвеєр DSJ 80/60/160 готовий до транспортування гірської маси.

При виконанні робіт по пересуванні і нарощуванню стрічкового конвеєра DSJ 80/60/160 не дозволяється перебування людей в зонах маневрових робіт комбайна EBZ-160 і пересування кінцевий станції стрічкового конвеєра DSJ 80/60/160.

Натяг стрічкового полотна конвеєра DSJ 80/60/160 станцією натягу.

Заздалегідь перед приводом підвішується рулон з намотаним відрізком стрічки довгою 90-140 метрів. Перед початком робіт конвеєр звільняється від гірської маси, підганяється намічений стик в пачку під приводом, де буде проводитися склепка стрічки. Потім переміщенням каретки телескопа забезпечується слабина стрічки.

Вимикається і блокується пускач приводу конвеєра DSJ 80/60/160. Стрічка розстиковує, до одного з утворених кінців стрічки прикріплюється початок

змотаною стрічки, після цього включається лебідка телескопічного пристрою, задня каретка переміщається в сторону забою. Подовжується стрічка на телескопі, ролон при цьому поступово розмотується. До іншого кінця стрічки прикріплюється кінець колишньої в ролоні стрічки. Остаточне натяг стрічки проводиться шляхом переміщення каретки телескопа в сторону забою. Після цього проводиться випробування і регулювання в холостому режимі, при випробуванні під навантаженням також необхідно проводити регулювання стрічки.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

1. Знаходження людей в зоні дії каретки натяжної станції під час виконання робіт по натягу (ослаблення) стрічкового полотна.
2. Натяг (ослаблення) стрічкового полотна за допомогою підручних інструментів.

2.2.7. Нарощування вентиляційного става.

Забій забезпечений відрізками вентиляційних труб довжиною 2, 4, 6 метрів. У міру відставання вентиляційних труб протягом зміни по проведенню навішуються відрізки труб. При сумарній довжині відрізків 20м, в ремонтну зміну підвішується труба стандартної довжини - 10м, вимикається ВМП, демонтуються відрізки труб, стикується стандартне ланка і включається ВМП.

2.2.8. Нарощування пожежно-зрошувального трубопроводу

У гирлі вироблення закривається засувка, в забої відкриваються крани - і зливається вода. Демонтується кінцевий патрубок, заздалегідь навешенная труба (6,0 ... 8,0м) стикується зі ставом і кінцевим патрубком. Відкривається засувка в гирлі вироблення.

2.2.9. Настилання рейкового шляху

Для настилки рейкового шляху застосовуються рейки Р-24 (Р-33), дерев'яні шпали $\ell = 1,7$ м. При укладанні шляхів прохідники повинні застосовувати тільки призначені для цих цілей справні інструменти і пристосування.

Відстань між шпалами - 700мм. Колія - 900мм. Настилення шляхів проводиться в такому порядку:

1. розмічаються місця укладання шпал;
2. готуються лунки під шпали і укладаються шпали;
3. укладаються і з'єднуються за допомогою колійних накладок та болтів з гайками між собою рейки;
4. по колійному шаблоні за допомогою колійних костилів та підкладок рейки фіксуються до шпал;
5. простір між шпалами баластувати породою на висоту 2/3 шпал;
6. переноситься запобіжний бар'єр, кінцевий вимикач.

Заходи безпеки.

Перед початком робіт в забої начальник ділянки зобов'язаний ознайомити під розпис всіх ІТП і робочих з даними паспортом. На початку кожної зміни черговий електрослюсар спільно з машиністом прохідницького комбайна перевіряє вибухобезпечне стан електрообладнання, справність пускової апаратури. У випадку виявлення несправностей вжити заходів до їх усунення та при необхідності повідомити особі технічного нагляду.

Машиніст комбайна зобов'язаний перед початком зміни перевірити:

- всі основні вузли комбайна, кабельне господарство, заземлення електрообладнання;
- надійність кріплення стріли перевантажувача;
- випробувати комбайн на холостому ході.

Машиніст комбайна зобов'язаний пройти спеціальну підготовку і мати посвідчення на право керування комбайном.

Перед включенням комбайна машиніст зобов'язаний переконатися, що в забої і ближче 2,0 м від живильника немає людей, попередити людей і подати сигнал сиреною перед включенням. Забороняється включати комбайн при несправній звуковій сигналізації.

Заміна зубків, огляд і змащення комбайна проводиться тільки машиністом комбайна при відключеному комбайні, заблокованому пускачі, а також із

зафіксованими в положенні «Стоп» кнопками комбайна. На пускачі вивішується табличка «Не вмикати! Працюють люди! »

Не допускати роботу комбайна зі зношеними зубками. При роботі комбайна стежити за станом і становищем перевантажувача комбайна. Не дозволяється перебування людей під стрілою перевантажувача. Помічник машиніста комбайна зобов'язаний стежити за станом кабелю і шланг зрошення. Управляти комбайном дозволяється тільки в діелектричних рукавичках. Забороняється стояти на гусеницях (траках) комбайна під час його роботи.

При дробленні попереду комбайна шматків породи, що впали з покрівлі або грудей вибою в процесі виїмки гірської маси, машиніст зобов'язаний:

- а) комбайн відігнати від забою на відстань не менше 2,0 м так, щоб можна було розбити шматки породи, перебуваючи під захистом постійного кріплення;
- б) вимкнути комбайн, комбайновий пускач заблокувати і тільки після цього приступити до дроблення шматків породи.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ використовувати комбайн для монтування елементів аркового кріплення.

2.2.10. Доставка матеріалів до забою 1 північного конвеєрного штреку пл. №6 р 885м.

До місця складування не далі 50м від забою матеріали в вагонах ВГ-2,5 або на транспортних візках ТТ-900 доставляються по рейковому шляху (колія 900мм) лебідкою ЛМ-71.

Перевірочний розрахунок прийнятого каната, що застосовується на лебідці ЛМ-71, призначеної для відкачування та доставки матеріалів і устаткування, встановленої в 1 північному конвеєрному штреку пл. №6 р 885м

Характеристики лебідки ЛМ-71:

Тягове зусилля на останньому шарі навивки каната. кН (кгс) -	71
Швидкість каната, м / с. -	0,2
Довжина, мм. -	1200

Ширина, мм. -	1250
Висота, мм. -	1000
Маса лебідки без каната, кг. -	1150
Технічна характеристика прийнятого каната:	
Тип ГОСТ 7669-80	
Діаметр d к, мм -	15,0
Вага 1 метра каната p, кг -	0,853
Розривне зусилля каната P _{раз} , Н =	136000

Згідно «Керівництва щодо безпечного виконання монтажних-демонтажних робіт ...» Луганськ, 1994 року канати, які використовуються для доставки, навантаження і розвантаження обладнання повинні мати запас міцності не нижче шестиразового.

Вага корисного вантажу I П.Г. =	2000кг
Вага доставочного судини (ТТ-900) I д.с =	900кг
Кут нахилу	$\alpha = 0^\circ$
$\sin \alpha = 0$	$\cos \alpha = 1$
Коефіцієнт опору руху	$f_1 = 0,05$
Коефіцієнт опору руху каната	$f_2 = 0,014$
Довжина відкатки	$L = 300\text{м}$

1. Вага опускається-піднімається:

$$I_{\text{гр}} = 2000 + 900 = 2900\text{кг}$$

2. Статичне навантаження:

$$F = I (\sin \alpha + f_1 \cos \alpha) + PL(\sin \alpha + f_2 \cos \alpha)$$

$$F = 2900 \times (0 + 0,05 \times 1) + 0,853 \times 300 (0 + 0,014 \times 1) = 181 \text{ кг}$$

3. Запас міцності каната:

$$m = \frac{F_{\text{звс}}}{F} = \frac{13600}{181} = 75 > 6,0$$

4. Максимально допустима вага вантажу:

$$I_{\text{доп}} = \frac{F_{\text{max}} - PL(\sin \alpha + f_2 \cos \alpha)}{(\sin \alpha + f_1 \cos \alpha)},$$

где: $F_{\text{max}} = \frac{13600 \text{ кг}}{6,0} = 2266,6 \text{ кг}$ – максимально допустиме статичне навантаження

$$I_{\text{доп}} = \frac{2266,6 - 0,853 \times 300(0 + 0,014 \times 1)}{(0 + 0,05 \times 1)} = 45,2 \text{ т}$$

Отже, максимально допустима вага чіпляється до канату, не повинна перевищувати 45,2 т.

2.2.11. Освітлення виробки та привибійного простору.

Для освітлення вибою використовуються спеціальні прожектори з рефлекторами, встановленими на прохідницькому комбайні або іншому обладнанні, а також світильники РП-100 та РП-200. В залежності від потужності ламп відстань між світильниками по виробці становить від 4 до 12 м.

Кожний прохідник, інженерно-технічні робітники та особи, що відвідують підземні виробки, повинні мати індивідуальні світильники.

2.2.12. Організація робіт у виробці.

Приймаємо 4-х змінний графік роботи: 1 зміна – ремонтно-підготовча; 2, 3, 4 – прохідницькі. Тривалість кожної зміни 6 годин.

У прохідницьку зміну будуть проводитися наступні процеси: приймання та здача зміни, приведення забою у безпечний стан, розробка забою, кріплення виробки.

У ремонтно-підготовчу зміну будуть проводитися наступні процеси: прийом та здача зміни, приведення забою у безпечний стан, обслуговування та ремонт обладнання, кріплення водовідливної канавки, нарощування водогінного та вентиляційного трубопроводів, нарощування рейкового шляху.

1. Процеси у проходницьку зміну:

✓ Нормовані процеси:

№ п/п	Найменування процесу	Одинці виміру	Об'єми робіт	Норма виробітку			Працеемність, чол/цикл
				ЄНВ	Попр. коеф.	Прийняте значення	
1	Розробка забою	м	1	1,19	0,96; 0,95; 0,975	1,06	1,06
2	Кріплення виробки	рама (шт)	2	1,13	0,95; 1,05	1,13	2,26

Розраховуємо сумарну працеемність на цикл:

$$\sum q_{ц} = 1,06 + 2,26 = 3,32 (\text{чол/цикл}).$$

Розраховуємо працеемність на зміну:

$$\sum q_{зм} = \sum q_{ц} \cdot 2 = 3,32 \cdot 2 = 6,64 (\text{чол/зміну}).$$

Приймаємо 6 чоловік на прохідницьку зміну.

✓ Ненормовані процеси:

- а) приймання та здача зміни: 10 хвилин;
- б) приведення забою у безпечний стан: 5-10 хвилин;
- в) перерва: 15-20 хвилин;

Розраховуємо сумарну тривалість всіх не нормованих процесів:

$$\sum t = 10 + 10 + 20 = 40 (\text{хвилини}).$$

Розраховуємо коефіцієнт перевиконання норми:

$$k_n = \frac{\sum q_{зм}}{n_{чол}} = \frac{6,64}{6} = 1,11.$$

Розраховуємо коефіцієнт, що враховує не нормовані процеси:

$$\alpha = \frac{T - \sum t}{T} = \frac{360 - 40}{360} = 0,89.$$

де T – тривалість зміни,

$\sum t$ – сумарна тривалість всіх не нормованих процесів.

Розраховуємо тривалість кожного нормованого процесу за цикл:

$$t_i = \frac{q_i \cdot \alpha}{k_n \cdot n_{чол}}$$

$$t_1 = \frac{1,06 \cdot 0,89}{1,11 \cdot 6} = 51 \text{ (хвилини)},$$

$$t_2 = \frac{2,26 \cdot 0,89}{1,11 \cdot 6} = 109 \text{ (хвилини)}.$$

Розраховуємо тривалість виробничого циклу добичної зміни:

$$T_{ц} = t_1 + t_2 = 51 + 109 = 160 \text{ (хвилини)}.$$

Розраховуємо тривалість добичної зміни:

$$T_{зм} = 2 \cdot T_{ц} + \sum t = 2 \cdot 160 + 40 = 360 \text{ (хвилини)}.$$

2. Процеси у ремонтно-підготовчу зміну:

✓ Нормовані процеси:

№ п/п	Найменування процесу	Одинці виміру	Об'єми робіт	Норма виробітку			Працесміність, чол/зміну
				ЄНВ	Попр. коеф.	Прийняте значення	
1	Обслуговування та ремонт обладнання	max	1	3,1	–	3,1	3,1
2	Ремонт комбайна	max	1	1	–	1	1
3	Кріплення канавки	м	6	11,9	–	11,9	0,50
4	Нарощування водоносного трубопроводу	м	6	41	1,50	61,5	0,10
5	Нарощування рейкового шляху	м	6	5,46	1,50; 0,90	7,37	0,81
6	Нарощування вентиляційного трубопроводу	м	6	100	1,25	125	0,05

Розраховуємо сумарну працеемність:

$$\sum q = 3,1 + 1 + 0,5 + 0,1 + 0,81 + 0,05 = 5,56(\text{чол/зміну}).$$

Приймаємо 5 чоловік на ремонтно-підготовчу зміну

✓ Не нормовані процеси:

- а) приймання та здача зміни: 10 хвилин;
- б) приведення забою у безпечний стан: 5-10 хвилин;
- в) перерва: 20-30 хвилин.

Розраховуємо сумарну тривалість всіх не нормованих процесів:

$$\sum t = 10 + 10 + 30 = 50(\text{хвилин}).$$

Розраховуємо коефіцієнт перевиконання норми:

$$k_n = \frac{\sum q}{n_{\text{чол}}} = \frac{5,56}{5} = 1,11.$$

Розраховуємо коефіцієнт, що враховує не нормовані процеси:

$$\alpha = \frac{T - \sum t}{T} = \frac{360 - 50}{360} = 0,86.$$

де T – тривалість зміни,

$\sum t$ – сумарна тривалість всіх не нормованих процесів.

Розраховуємо тривалість кожного нормованого процесу у ремонтно-підготовчу зміну:

$$t_i = \frac{q_i \cdot \alpha}{k_n \cdot n_{\text{чол}}}$$

$$t_1 = \frac{3,1 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 5} = 172(\text{хвилин}) = 2\text{год}52\text{хв},$$

$$t_2 = \frac{1 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 2} = 139(\text{хвилин}) = 2\text{год}19\text{хв},$$

$$t_3 = \frac{0,5 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 3} = 46(\text{хвилин}),$$

$$t_4 = \frac{0,1 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 3} = 9(\text{хвилини}),$$

$$t_5 = \frac{0,81 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 3} = 75(\text{хвилини}) = 1\text{год}15\text{хв},$$

$$t_6 = \frac{0,05 \cdot 0,86}{1,11 \cdot 3} = 5(\text{хвилини}).$$

Розраховуємо тривалість виробничого циклу добичної зміни:

$$\begin{aligned} T_{\text{в}} &= t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + \sum t = 172 + 56 + 28 + 6 + 45 + 3 + 50 \\ &= 360(\text{хвилини}). \end{aligned}$$

Висновки до розділу 2

1. Визначено технологію проведення 12 північного вентиляційного штреку та 1 північного конвеєрного штреку.
2. Визначено послідовність виконання технологічних процесів та порядок виконання кожного процесу.
3. Виконано розрахунок кріплення обох виробок, обґрунтовано крок кріплення.
4. Виконано розрахунки організації робіт у виробках

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Аналіз потенційних небезпек і шкідливостей об'єкта, що проектується

Шахта ім. Мельникова є надкатегорійною по газу метан і небезпечною за вибухами пилу..

Під час роботи комбайнів має місце пиловиділення, що негативно може сказатися на стані атмосфери у виробках та як наслідок привести до розвитку професійних захворювань.

Прохідницькі механізми є потенційними джерелами механічного травматизму. Крім того, наявність відслонення гірських порід може привести до вивалоутворень гірських порід, що також може стати джерелом механічного травматизму.

Мікроклімат в виробках є відносно сприятливим для виконання прохідницьких робіт незважаючи на високий рівень вологості (до 90% при водо припливом тільки за рахунок технічної води при роботі комбайнів) і температуру повітря (24-30 град. залежно від якості вентиляції).

3.2 Інженерні заходи забезпечення безпеки ведення робіт на об'єкті, що проектується

Для зниження небезпечних концентрацій газів вибуху і метану в період будівництва передбачається розведення рудничної атмосфери до безпечних концентрацій газів за допомогою вентиляторів місцевого провітрювання. Для

провітрювання штреків встановлюється вентиляційний трубопровід і здійснюється нагнітальне провітрювання.

Контроль за якістю виконання заходів по боротьбі з пилом здійснюється силами ВГРЧ шляхом відбору проб повітря по визначенню його запиленості. Відбір проб проводиться не рідше одного разу на місяць.

Найбільше виділення пилу виникає при проходці штреків комбайновим способом. Для запобігання сильного пиловиділення вибій зрошується.

Найбільш небезпечним наслідком виділення пилу є силікоз, що виникає при регулярному вдиханні пилу. Щоб уникнути силікозу, працівники використовують респіратори, а рівень пилу в атмосфері гірничої виробки підтримується нижче небезпечного рівня - $1 \text{ мг} / \text{м}^3$.

Відбір проб пилу здійснюється на відстані 1,5 - 2 м від будь-якого джерела пилоутворення (робота комбайна, навантажувальні роботи, буріння шпурів і т.д.).

Тривалість відбору проб при безперервному технологічному процесі 15 хв. У разі великої запиленості рудникового повітря ($400 - 1000 \text{ мг} / \text{м}^3$) час відбору проби знижується до 5 хв.

Травматизм в результаті механічної дії можливий в результаті недотримання правил експлуатації обладнання і механізмів та ігнорування вимог інструкцій і правил безпеки.

Виконавчі органи машин і устаткування використовуються тільки при наявності захисних кожухів або при відсутності людей в робочій зоні дії механізму.

Крім того, кожен працівник забезпечується каскою, комплектом спецодягу та взуття, що знижує тяжкість наслідків можливої травми.

Виконання робіт здійснюється під захистом тимчасового кріплення.

При провадженні прохідницьких робіт використовується обладнання з рівнем вибухозахисту РВ. Захист людей від ураження електричним струмом здійснюється застосуванням захисного заземлення.

У період будівництва виробок перевірка справності апаратів контролю та ізоляції, а також вимикальних приладів проводиться не рідше 1 разу на тиждень електромеханіком ділянки і головним енергетиком підприємства не рідше одного разу на 3 міс.

3.3 Організація безпечного ведення робіт на об'єкті

Відповідно до правил безпеки у вугільних шахтах, працівники, діяльність яких пов'язана з безпекою груп людей (майстри-підрильники, електрослюсарі, машиністи підйомів, електровозів і гірничих очисних машин, гірничі диспетчери та ін.), При прийнятті на роботу проходять професійний відбір і медичний огляд з метою встановлення фізичної та психофізіологічної придатності до виконання даної роботи.

Як керівник служби охорони праці на гірничому підприємстві запрошуються фахівці, які мають вищу гірничотехнічну освіту, отриману в навчальному закладі III чи IV рівнів акредитації, і стаж роботи, пов'язаний з керівництвом гірничими роботами в шахті, не менше ніж 1 рік.

Порядок, види та зміст навчання з питань охорони праці, а також форми перевірки знань з цих питань працівників вугільних шахт під час прийняття на роботу і періодично в процесі роботи визначаються відповідно до вимог Інструкції по навчанню працівників шахт, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці України від 30.05. 95 N79, зареєстрованої в Мін'юсті 01.08.95 за N 272/808 (ДНАОП 1.1.30-5.15.96), і (НПАОП 0.00-4.36-05).

Мінімальна тривалість навчання з питань охорони праці під час прийняття на роботу і періодично в процесі роботи працівників вугільних шахт передбачається:

- вступний інструктаж - 3 дні;
- первинний, повторний інструктаж на робочому місці - 1 день;

- попереднє, спеціальне навчання та перевірка знань з питань охорони праці - 2 дні;

- стажування - 5 днів.

Всі працівники, які обслуговують машини, механізми і електроустановки, проходять спеціальну підготовку на право керування відповідним обладнанням.

При виконанні робіт, всі працівники забезпечуються шахтними саморятівниками, респіраторами, а також лампами з головним світильником. Обов'язковою є використання робочого одягу, прогумованих чобіт.

Обрані способи та прийоми ведення гірничих робіт і підтримки виробок дозволяють виключити обвали і обрушення гірських порід в робочому просторі.

Проведені гірничі виробки передбачається оперативно закріплювати, відразу після отримання доступу до оголеного привибійного простору (після обробки порід, навантаження).

Вироби і матеріали, що застосовуються для кріплення виробок, відповідають вимогам стандартів, затверджених технічних умов і паспортів.

При зміні гірничо-геологічних і виробничих умов паспорт виїмкової ділянки і проведення і кріплення підземних виробок передбачається переглядати в добовий термін.

До початку робіт керівник ділянки або його заступник (помічник) ознайомлює робітників та інженерно-технічних працівників ділянки під розписку з паспортом, а також з внесеними до нього змінами.

Поперечні перерізи гірничих виробок підбираються відповідно до типових перерізів або (якщо обґрунтовано проектом) з паспортами проведення і кріплення виробок.

Площа поперечного перерізу виробок у просвіті визначається розрахунком за факторами допустимої швидкості повітряного струменя (привітрювання), габаритних розмірів рухомого складу і устаткування з урахуванням мінімально допустимих зазорів, величини усадки кріплення після впливу гірничого тиску і безремонтного їх змісту протягом усього періоду експлуатації.

Виробка, що служить для вентиляції і в якості запасного виходу розділена на два відділення.

Ходові відділення виробок відокремлені від вентиляційних міцною суцільною відшивкою з металевих листів.

При проходженні гірничих виробок порожнечі, що утворилися за кріпленням виробки забучуються ретельно.

Відставання постійного кріплення від вибоїв підготовчих виробок визначається паспортом, і становить не більше 1 глибини заходки (до 2 м в гезенках, в інших випадках до 1 м).

Інструктаж з безпечного ведення робіт визначає основні вимоги до персоналу прохідницького ділянки і містить порядок застосування комплексу заходів з безпечного виконання прохідницьких робіт, загальну організацію робіт по боротьбі з проявами гірського тиску, вимоги до проектів спорудження підземних об'єктів, прогнози потенційних небезпек при веденні робіт, оцінку прийнятих заходів безпеки та ін.

Інструкції з безпечного ведення робіт у виробках складаються на підставі доповнення до правил безпеки у вугільних шахтах.

3.4 Пожежна безпека об'єкта, що проектується

Протипожежний захист об'єкта підземного будівництва здійснюється відповідно до проекту протипожежного захисту, затвердженим головним інженером підприємства і погодженим з ВГРЧ і регіональними органами Держтехнагляду.

Для кріплення виробок використовуються негорючі матеріали - металеве кріплення, залізобетонна затяжка, металева відшивка вентиляційного відділення гезенку.

Деревні матеріали, використувані в якості лотків для водовідливу, просочуються вогнезахисним матеріалом, а вода, що відводиться по канавках служить додатковим засобом вогнезахисту.

Крім того, обов'язковим у всіх виробках комплексу є монтаж протипожежного става з кранами через кожні 50 м і рукавами довжиною не менше 20 м.

Для провітрювання виробок використовуються вентиляційні трубопроводи з важкозаймистих і важкогорючих матеріалів.

3.5 План ліквідації аварії

Вид аварії: Пожежа.

Позиція №1. Вибій 1 північного конвеєрного штреку пл. 16 гор. 885 м.

№ п/п	Заходи по рятуванню людей і ліквідації аварії	Відповідальні особи і виконавці	Шляхи і час виходу людей із аварійної чи загрожуючої ділянки	Маршрути пересування відділів ВГРЧ і завдання
1.	Викликати взвод ВГРЧ.	гірничий диспетчер телефоністка	Всі працівники, що знаходяться в вибої 1 півн. конв. штрека, включаються в саморятівники і виходять через 1 півн. квершлаг гор. 885 м до 12 півн. вент.штрека пл. 16 гор.820 м і потім через головний квершлаг гор. 885 м 1 південний польовий штрек пл. к5 гор. 885 м, людський хідник гор. 820-885 м та 12 півн. польовий штрек пл. к5 гор. 820 м через околосто-	Перше відділення прямує до місця аварії через 1 північну лаву пл. 16 гор. 885 м до місця аварії. Друге відділення прямує по 12 півн. вент. штреку до забою штреку для виведення людей і надання допомоги постраждалим.
2.	Забезпечити прибуття взводу ВГРЧ	командир загону командир взводу, черговий у телефоні ГВГСС		
3.	Подати сигнал про аварію в гірничій виробці і вивести людей на поверхню.	Гірничий майстер, черговий електрослюсар, гірничий диспетчер Телефоністка		
4.	Забезпечити роботу вентилятора головного провітрювання.	Головний механік, черговий електрослюсар		
5.	Відключити електроенергію на аварійній ділянці.	головний енергетик гірничий диспетчер, черговий електрослюсар		
6.	Встановити пости безпеки в магістральних штреках.	Відповідальний керівник з ліквідації аварії, гірничий майстер		

7.	Встановити місце розташування і кількість людей в підземних виробках.	Відповідальний керівник з ліквідації аварії, гірничий майстер	вольний двір до допоміжного ствола. (15хв)	
8.	Загасити пожежу первинними засобами пожежогасіння з боку свіжого струменя.	Відповідальний керівник з ліквідації аварії		

3.6 Охорона навколишнього середовища

Гірська порода, що видається безпосередньо з шахти складається в земельні відводи. Попередньо на відведених ділянках знімається плодорожний шар ґрунту, а після укладання породи, ґрунтовий шар відновлюється.

Шахтна вода проходить первинне очищення в шахтних резервуарах-водозбірниках, після чого видається на поверхню і проходить механічну і хімічну очистку в ставках-відстійниках шахтних вод. Після очищення і експертизи якості води, вона зливається в річкову систему.

Шахтне повітря проходить очистку шляхом розведення до безпечних концентрацій шкідливих складових і видається через колекторний канал головного стовбура в атмосферу.

Висновки до розділу 3

1. Виконаний аналіз небезпечних та шкідливих факторів об'єктів проектування.
2. Визначені інженерні заходи щодо забезпечення безпеки праці та наданий опис організації безпечного ведення робіт.
3. Визначені заходи щодо забезпечення пожежної безпеки на об'єктах будівництва.
4. Розроблено план ліквідації аварії типу «пожежа» у 1 північному конвеєрному штреку.
5. Визначено заходи з охорони навколишнього середовища.

4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

4.1 Основні проектно-кошторисні параметри проекту

Обсяг кошторисної документації проекту будівництва виробок комплексу перевантаження включає договірну ціну і об'єктний кошторис на будівництво об'єкта в цілому, локальні кошториси і відомості ресурсів на кожен виріб окремо.

Розрахунок параметрів економічного обґрунтування виконувався із застосуванням програмного забезпечення «Будівельні технології - Кошторис 0510 © Computer Logic ® Ltd.», версія 7.21, основою якого є ДБН Д. 1. 1-1-2000.

Для визначення кошторисної вартості будівництва використовувалася нова система ціноутворення, основою якої є справжні нормативно-розрахункові показники і ціни на трудові та матеріально-технічні ресурси. Основою визначення нормативних показників служить система ресурсних елементів кошторисних норм на будівельні роботи (ДБН Д. 2.2 - 99). Визначення вартості будівництва в реформованій системі ціноутворення в будівництві регламентовано «Правилами визначення вартості будівництва» ДБН Д. 1. 1-1-2000.

Основним джерелами відбору ресурсних елементних кошторисних норм для розрахунку проектно-кошторисних параметрів будівництва об'єктів комплексу є збірник Е35 «Гірничопрохідницькі роботи».

З причини відсутності в ньому деяких норм (зокрема, норм на монтаж трубопроводів ППС і стисненого повітря) для розрахунку використовувався збірка Е22 «Водопровід - зовнішні мережі». Ускладненість виконання робіт в підземних умовах компенсувалася при використанні цих норм шляхом введення коефіцієнтів до норм витрат ресурсів, відповідних підземним гірничопрохідницьким роботам.

Вихідні дані для розрахунку кошторисних параметрів:

№ п/ п	Найменування виробки	1 північний кон- веєрний штрек гор. 885 м	12 північний венти- ляційний штрек гор. 820 м
		Об'єми робіт	
1.	Довжина, м	1900	1900
2.	Площа перерізу в проходці, м ²	19,5	13,0
3.	Об'єм виймаємої гірничої маси, м ³	37050	24700
4.	Тип кріплення	КМП-А3Р2	АПЗ/11,2
5.	Крок встановлення кріп- лення, м	0,5	0,5
6.	Вага 1-ї рами кріплення, т	0,285	0,260
7.	Сумарна вага кріплення, т	1083	988
8.	Витрата залізобетонної за- тяжки в покрівлі, на 1 м/ всього	0,15	0,15
		518,56	518,56
9.	Те ж на стінах, на 1 м/ всього	0,21	0,21
		285	285
10.	Сумарна довжина трубоп- роводів, канавки і рейкових шляхів	1900	1900

4.2 Зведений графік організації будівництва комплексу

Тривалість проходки кожної виробки визначається за формулою:

$$T_i = \frac{Q_i}{N \cdot n \cdot t \cdot n_{36} \cdot K_n \cdot K};$$

де Q_i – кошторисна трудомісткість проведення виробки;

N – кількість робочих днів у місяці, днів;

n – кількість прохідницьких змін на добу, см.;

t – тривалість прохідницької зміни, ч.;

n_{36} – чисельний склад прохідницького ланки, чол.;

k_n – коефіцієнт перевиконання норм виробітку;

k – коефіцієнт, що враховує частку трудомісткості робіт, що не відносяться безпосередньо до прохідницьких процесів (доставка матеріалів і обладнання, роботи на поверхні, монтаж-демонтаж обладнання, пуско-налагоджувальні роботи), $k = 1,5 \dots 1,6$.

1. Тривалість проходки 12 ПВШ гор. 820 м:

$$T_1 = \frac{140141}{30 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 13,82 \text{ міс}$$

2. Тривалість проходки 1 ПКШ гор. 885 м:

$$T_2 = \frac{143626}{30 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 14,17 \text{ міс}$$

Оскільки виробки проводитимуться паралельно, то вирішальним є термін будівництва 1 ПКШ гор. 885 м, тоді тривалість будівництва виробок з урахуванням підготовчого (10% від T), і заключного (5% від T) періодів складе:

$$T = 14,17 \cdot 1,15 = 16,3 \text{ місяця}$$

Висновки до розділу 4

1. Визначені основні проєктно-кошторисні параметри проєкту.
2. Розроблено зведений графік організації будівництва.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

1. Наведено загальні відомості про шахту, про гірничо-геологічні умови видобутку вугілля.
2. Надано характеристику об'єктів проектування – підготовчих виробок 1 північної лави.
3. Надано характеристику гірничо-геологічних умов будівництва виробок, наведено опис літологічної колонки масиву порід по трасі виробок.
4. Визначено технологію проведення 12 північного вентиляційного штреку та 1 північного конвеєрного штреку.
5. Визначено послідовність виконання технологічних процесів та порядок виконання кожного процесу.
6. Виконано розрахунок кріплення обох виробок, обгрунтовано крок кріплення.
7. Виконано розрахунки організації робіт у виробках
8. Виконаний аналіз небезпечних та шкідливих факторів об'єктів проектування.
9. Визначені інженерні заходи щодо забезпечення безпеки праці та наданий опис організації безпечного ведення робіт.
10. Визначені заходи щодо забезпечення пожежної безпеки на об'єктах будівництва.
11. Розроблено план ліквідації аварії типу «пожежа» у 1 північному конвеєрному штреку.
12. Визначено заходи з охорони навколишнього середовища.
- 13.1. Визначені основні проєктно-кошторисні параметри проєкту.
- 14.2. Розроблено зведений графік організації будівництва.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Правила безпеки у вугільних шахтах (НПАОП 10.0-1.01-10). Інформаційно-аналітичний центр «ЛІГА», 2010.
2. Єдині норми виробітку на гірничопідготовчі роботи для вугільних шахт / Мін-во палива та енергетики України, Донецький ЦОП. – К.: Мінпаливенерго України, 2004. – 302 с.
3. Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення (НПАОП 0.00-1.66-13). ДП «Луганський ЕТЦ», 2013 г.
4. Справочник інженера-шахтобудівника. В 2-х томах. Т.1. Под редакцією Седова Б.Я. і др. – М.: Недра. – 1972., 504 с.
5. Насонов І.Д., Ресин В.І., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технологія будівництва підземних споруд. Учебник для вузів. 3-є изд., перераб. і доп. – М.: Издательство академії гірських наук. – 1998. – 294 с.: ил.
6. ДБН Д.2.2-35-99 Ресурсні елементні сметні норми на будівельні роботи. Сб. 35. Горнопроходчі роботи. – Харків – 2000.
7. ДБН Д.1.1-1-2000 «Правила визначення вартості будівництва» - Київ – 1999.
8. Баклашов І.В., Картозія Б.А. Механіка підземних споруд і конструкції кріпів. — М.: Недра, 1992.
9. Механізація проведення підготовчих виробіток /А.І.Петров, Г.Г. Штумпф, П.В.Егоров, Г.Н. Архипов. — М.: Недра, 1988.
10. Покровський Н.М. Технологія будівництва підземних споруд і шахт. — М.; Недра, 1977 (ч. I) і 1982 (ч. II).

11. Покровский Н.М. Комплексы подземных горных выработок и сооружений. — М.: Недра, .1987.
12. Попов В.Л. Проектирование строительства подземных сооружений. — М.: Недра, 1989.
13. Суханов А.Ф., Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом. — М.: Недра, 1984.