

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет будівництва
Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавр

Студента Іванушкін Данило Валерійович

академічної групи 184-17ск-1 ФБ

спеціальності 184 Гірництво

за освітньо-професійною програмою Шахтне і підземне будівництво

на тему: Проект спорудження підготовчих виробок пласта С₆ панелі №3 шахти «Ювілейна» ВСП «ШУ ПЕРШЕТРАВНЕВЕ» ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ».

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Соболев В.В.	90	відмінно	
розділів:				
Загальні відомості	Соболев В.В.	90	відмінно	
Технологія будівництва виробок	Соболев В.В.	90	відмінно	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Пугач І.І.			
Економічне обґрунтування	Вигодін М.О.	87	добре	

Рецензент	Гайдай О.А.	89	добре	
------------------	-------------	----	-------	--

Нормоконтролер	Максимова Е.О.	88	добре	
-----------------------	----------------	----	-------	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

**завідувач кафедри будівництва,
геотехніки і геомеханіки**

_____ д.т.н. Гапєєв С.М.

«_____» _____ 2020 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр**

**студенту Іванушкін Данило Валерійович академічної групи 184-17ск-1 ФБ
спеціальності 184 Гірництво**

освітньо-професійною програмою Шахтне і підземне будівництво

**на тему: Проект спорудження підготовчих виробок пласта С₆ панелі №3 шахти
«Ювілейна» ВСП «ШУ ПЕРШЕТРАВНЕВЕ» ПрАТ «ДТЕК
ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ».**

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»
від №

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Загальні відомості	04.05.2020- 16.05.2020
Розділ 2	Технологія будівництва виробок	17.05.2020- 03.06.2020
Розділ 3	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	04.06.2020- 08.06.2020
Розділ 4	Економічне обґрунтування	09.06.2020- 14.06.2020

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Соболєв В.В.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 04.05.2020 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 23.04.2020

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Іванушкін Д.В.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 105 с., 10 табл., 1 дод., 19 джерел.

ПРОЄКТУВАННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК, ТЕХНОЛОГІЇ ВЕДЕННЯ РОБІТ, ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ, СКЛАДНІ УМОВИ, СПОРУДЖЕННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК.

Об'єкт розроблення - підготовчі виробки пласта С₆ панелі №3 шахти «Ювілейна».

Мета роботи – проектування та спорудження підготовчих виробок пласта С₆ панелі №3 шахти «Ювілейна»

Результати та їх новизна. При проектуванні підготовчих виробок, використані сучасні технологічні схеми та новітні підходи організації робіт, враховано реальні можливості шахтного фонду гірничопрохідницького обладнання. В основу проекту закладена технологічна схема спорудження підготовчих виробок в складних гірничо-геологічних умовах. Виходячи з цього, потрібен специфічний підхід до організації і технології ведення робіт, вміння грамотно і ефективно використовувати матеріали та обладнання, детально розраховуючи та обґрунтовуючи кожний вибір. Це дозволить мати відносну економію при забезпеченні необхідної якості і термінів.

Взаємозв'язок з іншими роботами – продовження інноваційної діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка» в сфері проектування і спорудження гірничих виробок.

Сфера застосування – спорудження підготовчих гірничих виробок в умовах шахти «Ювілейна» ВСП «ШУ ПЕРШЕТРАВНЕВЕ» ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ».

Практичне значення кваліфікаційної роботи – підвищення безпеки при спорудженні підготовчих гірничих виробок

ABSTRACT

Explanatory note: 105 pp., 10 tables, 1 add, 19 sources.

DESIGN OF PREPARATORY PRODUCTS, TECHNOLOGIES OF WORK, TECHNOLOGICAL SCHEMES, COMPLEX CONDITIONS, CONSTRUCTION OF PREPARATORY PRODUCTS.

The object of development – preparatory workings of the C6 formation of the №3 panel of the Jubilee mine.

The purpose of the work – design and construction of preparatory workings of formation C6 of panel №3 of mine "Jubilee".

Results and their novelty. When designing the preparatory workings, technological schemes were used to carry out these workings, the real possibilities of the mine fund of mining equipment were taken into account. The technological schemes used are used in the design, the real possibilities of the mechanized equipment are taken into account. The project is based on the technological scheme of construction of preparatory workings in difficult conditions. Based on this, you need a specific approach to the organization and technology of work, the ability to competently and effectively use materials and equipment, calculating and justifying each choice in detail. This will allow you to have relative savings while ensuring the required quality and timing.

Relationship with other works — continuation of innovative activity of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics of NTU "Dnipro Polytechnic" in the field of design and construction of mine workings.

Scope of application — construction of preparatory mine workings in the conditions of the mine "Jubilee" VSP "SHU PERSHETRAVNEVE" PJSC "DTEK PAVLOGRADVUGIL".

The practical significance of qualification work — increase of safety at construction of preparatory mine workings.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.....	8
1.1 Загальні відомості про геологію району і структура «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»	8
1.2 Гірничо-геологічні умови відпрацювання запасів на шахті Ювілейна....	9
1.3 Гірничотехнічні умови відпрацювання запасів на шахті «Ювілейна». .	11
1.4 Основні конструктивні рішення	13
2 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА ВИРОБОК.....	16
2.1 Вибір способу і технологічної схеми проведення виробки.....	16
2.2 Технологія робіт.....	17
2.2.1 Організація робіт у забої.....	18
2.2.2 Прохідницькі операції	18
2.3 Організація робіт при проведенні виробки	37
2.4 Визначення об'ємів робіт	37
2.5 Проведення 2 відкотного ходка	38
2.6 Проведення вентиляційного ходка	42
2.7 Проведення сполучення вентиляційного ходка	46
3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	50
3.1 Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів.....	50
3.2 Небезпечні виробничі фактори.....	52
3.3 Інженерні заходи з охорони праці.....	59
3.3.1 Заходи виробничої санітарії.....	66
3.3.2 Заходи з техніки безпеки.....	70
3.3.3 Заходи пожежної безпеки	75
4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	76
4.1 Кошторисна документація	77
4.2 Зведений графік організації будівництва комплексу	77
4.3 Розрахунок можливого економічного ефекту.....	81

4.4 Підсумкові техніко-економічні параметри.....	81
ВИСНОВОК.....	83
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	84
ДОДАТОК А Розрахунок кошторисної вартості.....	86

ВСТУП

Вугільна промисловість має важливе значення для економіки України, так як забезпечує видобуток цінного енергоносія і сировини для металургійного виробництва.

Сучасний стан гірничопрохідницьких робіт характеризується постійним зростанням довжини підтримуваних виробок, складними гірничо-геологічними умовами та, як наслідок, збільшенням витрат на проведення гірничих виробок і підтримку кріплення. Основним видом кріплення на вугільних шахтах України є металеве рамне. Більше 90% всіх виробок на шахтах Донбасу закріплені металевим арочним кріпленням з профілю СВП.

Шахта «Ювілейна» віднесена до над категорійної за виділенням метану та небезпечна за вибухом вугільного пилу, безпечна за раптовими викидами, гірничими ударами та іншими виявленнями газодинамічних явищ.

Протиаварійні заходи, що передбачені проектом, включають комплекс технічних і організаційних способів і засобів, направлених на виключення небезпечних ситуацій у процесі експлуатації об'єктів шахтного транспорту і підйому. В їх число входить відповідна технічна підготовка обслуговуючого персоналу і регулярна його перепідготовка, систематичний контроль над справністю роботи систем та виконанням вимог інструкцій з експлуатації обладнання, обов'язкове і безумовне виконання «Правил безпеки».

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1.1 Загальні відомості про геологію району і структура «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»

Вугільне родовище Західного Донбасу розміщено на дівому схилі Дніпровсько-Донецької впадини, у басейні р. Самари, лівої притоки Дніпра, і займає площу близько 12 тис.км² (протяжність 250 м, ширина 40-50 км). Воно охоплює Петропавлівський, Павлоградський, Новомосковський, Царичанський райони Дніпропетровської області і Лозовський район Харківської області.

Вугіленосність району пов'язана, головним чином, з відкладеннями нижнього карбону і, в меншій мірі, з відкладеннями середнього відділу карбону. Детально розвідані відкладення нижнього карбону Павлоградсько-Петропавлівського району. Розповсюдження вугілля в нижньому карбоні відмічено у всіх свитах, однак промислове значення має продуктивна товща Самарської свити С3. У розрізі свити налічується від 14 до 40 пластів і пропластків потужністю від 0,1 до 1,5 м. Промислове значення підтверджують 15-20 вугільних пластів, які відносяться до тонких за потужністю і відносно витриманими як за потужністю, так і за площею розповсюдження. Відстань між пластами коливається від 4-6м до 40-60м. Структура пластів переважно проста з переважною потужністю 0,55-0,95 м, рідше двопачкова з потужністю пропластку від 0,01 до 0,30 м. Глибина залягання пластів від 50 до 900м.

Породи, що вміщують пласт представлені переважно шарами між аргілітами і алевролітами (75-80%), пісковиками (до 20%) з підлеглим значенням вапняків. Аргіліти і алевроліти відносяться до категорії вельми нестійких. Пісковики мають потужність від 5 до 50 м і вміщують статичний запас води.

Відмінною особливістю родовища являється міцне і в'язке вугілля ($f = 3,0 - 3,5$ за шкалою М.М. Протодьяконова) і слабкі, схильні до здимання, аргіліт і

алевроліт ($f = 1,0 - 2,5$), які під час зволоження розмокають, втрачаючи при цьому 50-80% властивостей міцності.

Вугіленосна товща родовища характеризується моноклінальним заляганням з падінням на північний схід під кутом 1-5°.

Вугілля Західного Донбасу відносяться до середньо зольних, середньосіркових, слабоспікаючих, володіючих підвищеною коксуючою властивістю. Вміст золи коливається від 3 до 25%, сірки - від 0,5% до 3,5%, вихід летучих - від 35 до 45%, теплотворна здатність, в середньому, за пластами – від 7700 до 8400 ккал/кг.

Вугільні пласти не схильні до самозаймання, безпечні за раптовими викидами і гірничими ударами, але небезпечні за пилом.

На сьогоднішній день у складі «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» працює п'ять шахтоуправлінь, у кожне з яких входять по дві шахти: ПСП ШУ «Героїв Космосу» (шахти ім. Героїв Космосу і Благодатна), ПСП ШУ «Павлоградське» (шахти Павлоградська і Тернівська), ПСП ШУ «Дніпровське» (шахти Дніпровська і ім. Сташкова) ПСП ШУ «Тернівське» (шахти Західно-Донбаська і Самарська) та ПСП ШУ «Першотравневе» (шахти Степна і Ювілейна).

1.2 Гірничо-геологічні умови відпрацювання запасів на шахті Ювілейна

Промислова вугленосність шахтного поля приурочена до відкладень Самарської свити нижнього карбону. В цій товщі нараховується до 41 вугільного пласта і пришарку, з яких робочою потужністю і промислового значення досягають лише шість: C_8 в, C_{61} , c_6 , C_{51} , C_{21} і C_2 . За потужністю всі пласти тонкі та дуже тонкі. За витриманістю пласт C_6 відноситься до відносно витриманим, а інші – до невитриманим. Характерним для пластів $C_{8в}$, C_{61} , C_6 , C_{51} являються обширні за площею розмиви, представлені руслами давніх річок. Пласти C_8 , C_{61} , C_{51} і C_{21} розщепляються.

Породи осадової товщі карбону мають північне і північно-східне падіння під кутом $3\div 4^\circ$, що збільшується біля порушень до $7\div 10^\circ$. Пологе залягання порід кам'яновугільної товщі ускладнюється тектонічними порушеннями, серед яких найбільш великими являються Поздовжній, Східчастий №1 і №2, Лозовий і Петропавлівський скиди.

Протягання порушень північно-західне та південно-східне, загалом співпадаюче з простяганням порід карбону. Кути падіння порушень круті ($60\div 80^\circ$). Амплітуди зміщення порід в зонах порушень змінюються в межах від $1,5\div 3$ м до 125 м. Гірничими виробками шахти відмічений ряд порушень з амплітудами $0,10\div 0,70$ м до 6,5 м. Вони не великої протяжності, розповсюджені без видимої закономірності з кутами падіння $70\div 75^\circ$. При веденні гірничих робіт можливе розкриття аналогічних порушень на невідпрацьованих площах.

Вугільновміщуючі породи в межах оцінюючої площі представлені перешаровуючою товщею аргілітів, алевролітів, пісковиків та вапняків.

Аргіліт – сірий або темно сірий, горизонтально- і хвилясто шаровий за рахунок зміни густини фарбування, середньої міцності від малостійкого до вельми нестійкого.

Алевроліт – темно сірий, рідше сірий, горизонтальною або з неявно вираженою шаровістю, іноді грудкуватої текстури, з включенням сидеритових конкрецій, середньої міцності, від малостійкого до вельми нестійкого.

Вапняк – сірий або темно сірий, кристалічний, іноді в нижній частині шару тріщинуватий, міцний, стійкий, рідше малостійкий.

Характерною особливістю пластів, що відпрацьовуються являється складна гіпсометрія і наявність в покрівлі пласта малих прошарків вугілля потужністю до $0,10\div 0,30$ м, що значно ускладнює ведення очисних робіт.

У зв'язку з наявністю великих тектонічних порушень – Поздовжнього і Східчастого скидів – значно розвинута мережа малих тектонічних порушень і тектонічних зон, що негативно впливає на стійкість порід і при веденні очисних і підготовчих виробок сприяє утворенню завалів і передчасній деформації кріплення. При відпрацюванні запасів в очисних, підготовчих і капітальних

виробках виникали вивали породи покрівлі висотою від 1,0÷1,5 м до 8÷10 м. При чому в зонах вивалів породи сильно ослаблені і представлені аргілітами і алевролітами.

У відкладеннях кам'яновугільних порід підземні води знаходяться в пластах вугілля, пісковиків та вапняках. Гідрогеологічні умови складні. При вологонасиченості гірничі породи ведуть себе неоднаково. Абсолютна більшість аргілітів при волого насиченості руйнується.

У більшості випадків виробки шахти «Ювілейна» обводнені. В очисних і підготовчих вибоях часті безперервні струї, як правило, з'являються при повільному посуванні. Обводненість вибоїв сказується на стійкості порід. Підшва, як правило, розмокає і здимається.

При розкритті гірничими виробками тектонічних порушень і тріщинуватих зон у породах можливі газовиділення у вигляді суфлярів.

1.3 Гірничотехнічні умови відпрацювання запасів на шахті «Ювілейна»

Шахтне поле умовно розділено на дві площини – центральну та заскидову. На теперішній час очисні роботи ведуться на обох площинах. У 2009 році були розпочаті роботи з розкриття запасів вугілля пласта С₆ за Петропавлівським скидом у прирізаній частині від блоку №3 шахти «Степна».

З горизонту 180 м до верхнього кордону бремсбергового поля пластів С₆ і С₆₁ пройдені південні відкотні і конвеєрні квершлагги. Для розкриття пластів С₆ і С₆₁ у центральній частині поля пройдено конвеєрний квершлаг на горизонт 260 м. У нижньому технічному кордоні уклонного поля пласти С₆ і С₆₁ розкриті похилим квершлагом і людським ходком, пройденими з відкотного квершлаггу горизонту 180 м.

Для розкриття дренажного горизонту за скидової частини (горизонт 370 м) з нижньої приймальної площадки від похилого квершлаггу №2 пройдено відкотний квершлаг №8.

Схема підготовки шахтного поля – погоризонтна. Очисні роботи ведуться у бремсберговому полі пласта С6 горизонтів 180 м і 260 м. Виїмка вугілля – безнишова по челноковій схемі, з присічкою порід підосшви. Характеристика гірничо-геологічних умов представлені в Таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика гірничо-геологічних умов

1	2
Потужність вугілля	
Марка вугілля	
Вологість вугілля, %	
Категорія за пилом пласта	III
Вміщуючі породи: підосшва	Алевроліт
Покрівля	Алевроліт темно сірий, горизонтальношаровий
Коефіцієнт міцності вміщуючи порід за шкалою проф. Протодьяконова	
покрівля	1-2
підосшва	2-4
Тип комбайна	ГПКС
Переріз виробки, м ²	
в проходці	13,2; 17,1
в світлі	11,7; 15,3
Планове посування вибою	
місячне	150
змінне	1,6
Вентилятор місцевого провітрювання	ВМ-6- 2 шт
Швидкість повітря у привибійній частині виробки, м/сек	≥0,25
Відставання кінця вентиляційного трубопроводу від вибою, м	8,0
Кількість повітря, що подається у вибій, м ³ /хв.	

Пласт С₆, що розробляється, безпечний за гірничими ударами, раптовими викидами вугілля і газу, не схильний до самозаймання і небезпечний за вибухами вугільного пилу. Пласт характеризується значним підвищенням з глибиною металоносності.

Система розробки – стовпова по повстанню(583 лава, 579 лава), по падінню (0573 лава, 129 лава, 131 лава) і простяганню (133 лава) одинарними лавами. Довжина виїмкових стовпів становить 310÷950 м. Довжина лав 202÷294 м.

На теперішній час на шахті діють робочі горизонти 180 м, 260 м і 370 м. Проведення підготовчих вибоїв здійснюється комбайнами ГПКС, КСП-32, КСП-33, виробки кріпляться рамним анкерним і анкерно-рамним кріпленням із затяжкою боків і покрівлі металевою сіткою-затяжкою або дерев'яною затяжкою.

1.4 Основні конструктивні рішення

За проектом передбачається проведення і кріплення 2 відкаточного ходка пан.№3 і вентиляційного ходка панелі №3 комбайном ГПКС.

При проведенні 2 відкаточного ходка (1000м). пан.№3 встановлюються рами аркового кріплення КШПУ – 15,0, кроком 0,8 м з установкою анкерів, покрівлю і боки виробки затягувати суцільно з/б затяжкою. Навантаження гірничої маси, під час проведення виробки, здійснюється у вагонетки в ВДК-2,5 з відвантаженням гірничої маси на скребковий конвеєр СП-202. Вагонетки встановлюються під стрічковим перевантажником. Транспортування ставу вагонеток на 2 відкаточний ходок пан.№3 здійснюється за допомогою електровозу АМ-8Д. Доставка людей до виробки, що проводиться, здійснюється у вагонетках ВЛГ-18 електровозом АМ-8Д.

Кріплення вентиляційного ходка панелі №3 (L=1800м) буде здійснюватися рамним кріпленням. Рамне кріплення представлено КШПУ – КШПУ – 15,0, кроком 0,8м. Тип затяжки – покрівля і борти виробки – з/б затяжка.

Сполучення вентиляційного ходка пан.№3 з відкаточним штреком 13аб.С₆ пан.№2. Довжина сполучення – 9,17 м. Кріплення сполучення складається з однієї рами КШПУ-15,0 і 20 спецрам. Середній переріз сполучення у світлі – 24,4 м², середній переріз сполучення у проходці – 27,0 м².

При проведенні і кріпленні виробок робоче місце повинне бути приведене у безпечний стан у відповідності з нормативними документами: «ПБ у вугільних шахтах». Роботи повинні проводитися у відповідності до «Інструкцій по охороні праці, безпечному виконанні робіт і поведінці у шахті проходчиків».

Забій повинен бути оснащений робочим та резервним ВМП, обладнаними глушителями шуму. Безперервний автоматичний контроль за вмістом метану у при вибійному просторі і у вихідному із вибою струмені повітря здійснюється апаратурою автоматичного газового захисту АТ-3-1. ДМТ (ППП) встановлені під покрівлю з протилежної сторони від вентиляційного ставу на відстані ДМТ (ППП) №1 за 3-5 м від вибою, у налаштований на 2% CH_4 , ДМТ №3 за 10-20 м від устя виробки, налаштований на 1% CH_4 , для контролю і знаходження шарових скупчень CH_4 за 20-30 м від вибою встановлюється ДМТ №2, у налаштований на 2% CH_4 .

Провітрювання забоїв здійснюється по вентиляційним прорезиненим трубам діаметром 800 мм, підвішеним на трос або проволоку $\text{Ø}3-5$ мм. Нарощення вентиляційним труб здійснюється систематично ланками довжиною 5 і 10 м у робочі зміни, у ремонтну зміну здійснюється заміна ланок по 20 метрів. При цьому оформляється дозвіл на установку ВМП, телефону, поставивши до відома гірничого диспетчера, вимикається ВМП, демонтуються короткі ланки труб і вправляється до ставу труба, що нарощується. Після вмикання ВМП також сповіщається гірничому диспетчеру. Відставання вентиляційного ставу від вибою становить не більше 8 метрів. На кінці вентиляційного ставу повинен бути жорсткий металевий каркас довжиною 2 м. Періодичний контроль за вмістом метану у при вибійному просторі і в вихідному із вибою здійснюється ІТР дільниці і ВТБ переносними приборами ШП1, «Сигнал 5».

Безперервний автоматичний контроль кількості повітря і в поступаю чому у вибій здійснюється апаратурою АПТВ, «Вітер», вимкнувши апаратуру вибою, крім ВМП.

Контроль за пило газовою обстановкою здійснює гірничий майстер дільниці, який вимірює вміст метану не рідше одного разу за зміну.

2 ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА ВИРОБОК

2.1 Вибір способу і технологічної схеми проведення виробки

Для заданих гірничо-геологічних умов доцільно застосовувати комбайновий спосіб проведення виробки, це пояснюється тим, що виробка проводиться по породах малої міцності, також має значну довжину.

При комбайновому способі будівництва виробок значно скорочується кількість основних процесів прохідницького циклу. Технологія проходки зводиться до систематичного руйнування, навантаження і транспортування порід, які виконуються одночасно зі зведенням постійного кріплення. Таким чином, із прохідницького циклу виключаються також процеси буріння шпурів, заряджання та підривання, провітрювання.

Основними перевагами комбайнового способу будівництва підземних об'єктів являються:

- Повна механізація і суміщення в часі основних процесів виїмки і навантаження гірничої маси;
- Збільшення швидкості будівництва і продуктивності праці працівників у 3 рази;
- Розробка порід здійснюється в межах проектного контуру спорудження без порушення суцільності навколишнього породного масиву;
- Підвищення безпеки і покращення санітарних умов праці порівняно з 16абуто вкою1бими способами проведення виробок.

Для проведення виробки застосовую прохідницький комбайн, призначений для проведення горизонтальних і похилих гірничих виробок по вугіллю і по породі із вмістом не більше 50% породи міцністю до 4-х по М.М. Протодьяконову. Для проходки будемо застосовувати комбайн ГПКС, виходячи з проектних габаритів виробки.

2.2 Технологія робіт

При проведенні виробок комбайном необхідно створити умови, при яких було б забезпечено найбільш повноцінне використання комбайна у часі. Затримка у роботі комбайна, пов'язана виконанням різноманітних операцій у вибої виробки (кріплення, транспорт і т.д.) повинні бути зведені до мінімуму.

Прохідницький цикл включає в себе роботи з руйнування, навантаження і транспортування породи (робота комбайна), заміна різців і змазка комбайна, зведення тимчасового і постійного кріплення.

Руйнування породи у забої здійснюється ріжучою коронкою робочого органа заходками, що дорівнюють кроку встановлення кріплення, але не більше 2 м. Першочергово за допомогою обертаючої бурової коронки по горизонтальній лінії створюють штробу, створюючи другу площину оголення. Потім виконують пошарове руйнування породи, розташованої вище і нижче штробу. При проведенні бремсбергів по вугіллю з підриванням породи, спочатку здійснюють виїмку вугілля, а потім руйнують породу у підшві і покрівлі виробки.

Глибина занурення коронки у вибій залежить від міцності і абразивності породного масиву. Максимальну глибину врізу зазвичай приймають рівною 0,5-0,8м довжини коронки.

Одночасно із розробкою вибою здійснюють навантаження породи. Працівники слідкують за роботою перевантажника і завантаженням вагонеток, здійснюють заміну повних вагонеток на порожні і зачистку гірничої маси за комбайном.

Організація транспортування породи із вибою вагомо впливає на техніко-економічні показники будівництва.

2.2.1 Організація робіт у забої

Проходка комбайновим способом передбачує виконання наступних основних і допоміжних операцій:

- руйнування порід масиву комбайном з паралельним навантаження його через перевантажник у вагонетки заходками 1 м;
- кріплення гірничої виробки з наступною 18-бутовою закріпного простору і затягуванням між рамного простору;
- тампонаж закріпного простору (для сполучення);
- настилення рейкового шляху;
- навішування вентиляційного трубопроводу;
- розробка канавки і її кріплення;
- навішування трубопроводів стиснутого повітря і ППС.

2.2.2 Прохідницькі операції

• Приймання і передавання зміни

Робота у зміні розпочинається з огляду виробки і приведення її у безпечний стан. Перевіряється стан кріплення і відповідність його паспорту кріплення, обладнання і механізми, засоби пожежного захисту, засоби пилеподавлення і вентиляції, а також інше обладнання, що застосовується для проведення штреку.

Машиніст комбайна вимірює концентрацію CH_4 у вибої, перевіряє стан і справність електричної і механічної частин комбайну, кріплення перевантажника, ланцюгів керування, сигналізації і блокування, наявність масла у редукторах, здійснює змазування вузлів, за необхідності замінює зубки на виконавчому органі. Машиніст комбайна зобов'язаний прийняти комбайн у попередньої зміни, а машиніст, який змінюється, зобов'язаний сповістити про всі несправності у роботі комбайна за свою зміну.

Вибій виробки повинен передаватися у закріпленому стані, порода у вибої і в зоні дії виконавчого органа повинна бути прибрана.

Проходчики перевіряють стан кріплення, стан вентиляційного трубопроводу, справність систем зрошування і пилеподавлення, здійснюють затягування хомутів на відстані 10 м від вибою.

Виявлені порушення, несправності і відмінності від паспорту кріплення повинні бути усунені до початку робіт з проведення виробки.

Відповідальними за безпечну експлуатацію комбайна являються МГВМ і ланковий, електроапаратури і кабельного господарства – електрослюсар.

• Спосіб проведення виробки

2 відкаточний ходок пан.№3 проводиться по пустим породам, перші 50 м з уклоном $i=0,005$, після виробка буде проводитися по падінню з виходом до проектної відмітки.

2 відкаточний ходок пан.№3 проводиться комбайном ГПКС. Виробка призначена для доставки матеріалів, провітрювання і переміщення людей.

2 відкаточний пан.№3 закріплюється металево арковим кріпленням типу КШПУ-15,0.

Переріз 2 відкаточного ходку пан.№3:

КШПУ-15,0 $S_{св}=15,3 \text{ м}^2$, $S_{пр}=17,1 \text{ м}^2$.

Крок встановлення аркового кріплення– 0,8м, крок встановлення анкерів 0,5-0,8 м. При проведенні виробки встановлювати ряд анкерів. Розташування анкерів здійснювати у відповідності до схем .

Покрівлю затягувати суцільно з/б затяжкою. Порожнечу за кріпленням забучуються породою, у місцях вивалів порід покрівлі викладаються костри з негорючого матеріалу. Всі ділянки з геологічними порушеннями повинні проводитися згідно «Міри з проведення 2 відкотного ходка пан.№3 у складних гірничо-геологічних умовах». Транспортування гірничої маси, матеріалів, елементів кріплення і обладнання здійснюється у вагонетках ВДК-2, По виробці настиляється рейковий шлях з рейок Р-33, шпали – дерев'яні. Ширина колії – 900 мм. Провітрювання вибою здійснюється за допомогою ВМ-6 у відповідності зі схемою встановлення вентилятора. Вздовж виробки з ходового

боку (на висоті $h=0,8-1,2$ м від підшви) монтується протипожежний трубопровід з труб $\Theta=150$ мм, з пожежними кранами через 50 м.

На основі «Типових проектних рішень ТП-349-01 ПЕРЕРІЗ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК, ЗАКРІПЛЕНИХ МЕТАЛЕВИМ КРІПЛЕННЯМ КШПУ. Технологічні умови ТУ У29.5-00179051-001-2003. Пояснювальна записка, робочі креслення», що затверджені технічною радою ОАО «ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» протоколом від 07.02.2007 р.: при проведенні гірничих виробок фактичні перерізи (по ширині і висоті) перевищують проектні в результаті потрібних переборів при надлишковому руйнуванні порід за межами проектного контуру виробки:

- для виробок перерізом у проходці до 15 м^2 і міцності порід до 2 (за школою Протодьяконова) – 4% від проектної площі перерізу у проходці;

- перерізом у проходці до 15 м^2 і міцності порід від 2 до 10 (за школою Протодьяконова) – 8% від проектної площі перерізу у проходці;

- перерізом у проходці вище 15 м^2 і міцності порід до 2 (за школою Протодьяконова) – 3% від проектної площі перерізу у проходці;

- перерізом у проходці вище 15 м^2 і міцності порід від 2 до 10 (за школою Протодьяконова) – 5% від проектної площі перерізу у проходці.

• Виїмка гірничої маси

Робочий орган комбайна занурюється у нижній кут вибою. Переміщаючи робочий орган у горизонтальній площині, здійснюється виїмка гірничої маси. Під час виїмки гірничої маси машиніст комбайна 1 знаходиться біля пульта керування і керує комбайном. Проходчик 4 знаходиться біля виносного барабану стрічкового перевантажника на безпечній відстані – не менше 0,1 м з ходового боку, слідкує за навантаженням гірничої маси у вагонетки і подає сигнали проходчику 5, який керує лебідкою, на переміщення вагонеток під перевантажником. Під час навантаження гірничої маси, при попаданні великогабаритних кусків породи у вагонетку, дозволяється їх укладання у вагонетці за допомогою лопати або породо-оборника при вимкненому стрічковому перевантажнику, для максимально допустимого завантаження

вагонетки. Зачистку підошви в районі перевантажувального пункту, проходчик (гірник) повинен здійснювати після зупинки перевантажника. Проходчики 2 і 3 знаходяться по обидві сторони від комбайна на відстані не менше 2-х метрів від носкаживлення і здійснюють зачистку підошви виробки. По мірі необхідності здійснюється заміна затуплених і зламаних зубців на робочому органі комбайна. Перед заміною зубців комбайн відганяється від вибою не менше ніж на 1,5 м так, щоб корона знаходилася під закріпленою частиною виробки, обирається покрівля, боки і середина вибою від відслоненої гірничої маси. Негабаритні куски породи подрібнюються комбайном. Пускач вимикається і блокується.

• Зведення аркового кріплення

Після закінчення циклу виїмки гірничої маси прохідницький комбайн зупиняється, ріжучий орган зарубується в середину вибою на глибину зарубки комбайна в горизонтальному положенні. Машиніст гірничо-виїмкових машин вимикає електроенергію, блокує комбайновий пускач, вивішує табличку «Не вмикати! Працюють люди!», проходчики виконують оборку оголеного масиву оборником породи довжиною 2,5 м, знаходячись під закріпленим простором. Зводять запобіжне (попереджувальне) кріплення, в якості запобіжного кріплення застосовують відрізки дерев'яної затяжки, що заведені за раніше встановлену раму. Проходчики 2,3 знаходячись під захистом постійного кріплення, зводять робочий полук (сходи), потім заводять за раніше встановлену раму відрізки дерев'яної затяжки так, щоб перекрити верхню частину вибою і наступного місця роботи. Після зведення запобіжного кріплення виконують роботи зі зведення аркового кріплення. Процес встановлення рам аркового кріплення виконується трьома проходчиками. Проходчики 2,4 виконують оборку оголеного масиву оборниками породи довжиною 2,5 м, знаходячись під закріпленим простором. Переконавшись у тому, що немає нависаючих і відслонених кусків гірничої маси, проходчик 4 зачищає підошву під стійками аркового кріплення і навішує міжрамну стяжку. Проходчики 2, 4 підносять у вибій і встановлюють стійки, проходчик 3

закріплює стійку аркового кріплення з між рамною стяжкою, раніше встановленою на попередній рамі, за допомогою скоб М-16. Проходчики 2,4 підносять у вибій верхняк, і разом з проходчиком 3 укладають його на редуктор виконавчого органу комбайна. Після, змонтував робочий полк і перевірівши безпечний стан робочого місця, проходчики 2,3,4 виконують установку верхняка (при цьому проходчик 3 знаходиться на робочому полку), проходчики 2,4 піднімають верхняк, розташовуючись по його краям, проходчик 3 знаходиться по центру верхняка. Разом проходчики встановлюють верхняк і з'єднують його за допомогою замка М-24 зі стійками кріплення. Після цього перевіряється встановлення рами за напрямком. Закінчивши встановлення рам, проходчики 2,3,4 оглядають вибій, за необхідності виконують обробку оголеного масиву. Потім здійснюють затяжку покрівлі і боків виробки з/б затяжкою суцільно. Друга рама від середини вибою розклинається у покрівлі дерев'яними клинами. Для перевірки вузлів комбайна, зубців у гнізді з метою його розштибовки і утворення умов рівномірного зносу зубців, машиніст гірничо-виїмкових машин відганяє комбайн від середини вибою на відстань 1,5 м з таким розрахунком, щоб стріла робочого органу знаходилася в горизонтальному положенні, вимикає комбайн, вимикає електроенергію, блокує пускач. Після цього перевіряє вузли комбайна. Максимально допустиме відставання аркового кріплення від вибою – 0,8 м. По мірі проведення виробки виконується комплекс допоміжних робіт, які забезпечують нормальні умови для виконання основних прохідницьких операцій.

• Робочий полк

Робочий полк складається не менше ніж з 2-х захисних щитів, що виготовляються з дощок, товщиною не менше 4,0 см. Дощки зшиваються між собою цвяхами, довжиною 100 мм, утворюючи суцільну конструкцію у вигляді щита. Ширина кожного щита повинна бути не менше 0,45 м, довжина 2,3 м÷2,8 м (згідно СТП 77.01.028-90). Кожен щит укладається одним кінцем на сходи, що встановлена у вибої біля борту виробки, другий кінець встановлюється на редуктор виконавчого органу комбайна (при цьому сходи повинні бути

ретельно розперті між бортом виробки). Ширина сходів не менше 550 мм, довжина не менше 2550 мм. Відстань між перекладинами – 400 мм. Робочий полк для виробки, що проводиться з перерізом у проходці більше $S_{пр}=13,2 \text{ м}^2$ складається не менше ніж з 4-х щитів, що виготовляються з дощок, товщиною не менше 4,0 см. Дощки зшиваються між собою цвяхами, довжиною 100 мм, утворюючи суцільну конструкцію у вигляді щита. . Ширина кожного щита повинна бути не менше 0,45 м, довжина 2,3 м÷2,8 м (згідно СТП 77.01.028-90). При перерізі виробки в проходці більше $S_{пр}=13,2 \text{ м}^2$, довжина полка збільшується до потрібних розмірів на місці. Ширина сходів не менше 550 мм, довжина не менше 2550 мм. Відстань між перекладинами – 400 мм. Перший щит укладається одним кінцем на сходи, що встановлена у вибої біля борта виробки (при цьому сходи повинні бути ретельно розперті між бортом виробки), другий кінець – на металеві козли, що виготовляються із відрізків СВП-22. Другий щит укладається одним кінцем на ці металеві кози, другим кінцем встановлюється на редуктор виконавчого органу комбайна. Встановлення третього і четвертого щитів здійснюється аналогічно попереднім. Металеві «козли» встановлюються по обидві сторони від комбайна. Напуск дерев'яних щитів на комбайні і металевих козлах повинен становити не менше 500 мм. При проведенні виробки перерізом менше $13,2 \text{ м}^2$, металеві «козли» не застосовують.

• Зведення анкерного кріплення

Параметри анкерного кріплення

Кількість анкерів у ряді:

- з повним перекриттям: - згідно зі схемами
- з неповним перекриттям: - згідно зі схемами
- діаметр анкерів: - 22 мм
- крок встановлення анкерних рядів: - 0,8 м

Довжина анкерів:

- у покрівлі: - 2,4 м
- діаметр шпуру: - 28 м

Для закріплення анкерів у шпурі використовуються полімерні затверджувачі .

Техніка що застосовується

Буріння шпурів під анкери здійснюється за допомогою бурової установки MQT-120, СТБ, пневмосвердло.

Технічна характеристика MQT-120

Номінальний тиск стиснутого повітря	0,5 МПа
Швидкість обертання без навантаження	>650
Робочий тиск стиснутого повітря	0,4-0,63 МПа
Номінальна швидкість обертання	200 об/хв.
Номінальний обертальний момент	>120 Нм
Витрата повітря	2,9-3,8 м ³ /хв.
Тиск води для промивки	0,6-1,2 МПа
Рівень шуму	<95дБ (А)

Порядок ведення робіт

Після встановлення рам аркового кріплення, затягування покрівлі і бортів виробки металевою сіткою – затяжкою, комбайн відганяється від вибою на 1,5 м. Виконавчий орган опускається на підшву, згідно пункту 18.8.3.4.12 «Керівництво з експлуатації комбайна прохідницького ГПКС», після вимикається електроенергія кнопкою «Мережа вимкнена» на пульті керування у машиніста комбайна, і вимикає комбайновий пускач, блокується, і вивішується табличка «Не вмикати! Працюють люди!». Перед встановленням анкерів, з метою запобігання раптового руйнування відслоненої і заколеної породи, робітники 3 і 4 оборником породи (довжиною не менше 2,5 м) і обушкою здійснюють обстукування і оборку оголеного породного масиву. Після цього робочі 2,3,4 приступають до встановлення анкерів. Встановлення анкерів здійснюється у відповідності зі схемами розташування анкерного кріплення на ділянках з повним і неповним перекриттям згідно рекомендаціям ІГТМ НАН України. Здійснюється розмітка під анкери з полка забійником. До місця встановлення анкерів підноситься і встановлюється бурова установка, що

підключена до повітровою. Робочий 4 підносить бурові штанги, розхідний матеріал до місця ведення робіт. Першочергово, як на ділянках з повним, так і на ділянках з неповним перекриттям, встановлюють похилі анкери в покрівлю. Далі встановлюються анкери у боки виробки. Бурову установку повинні обслуговувати не менше двох людей. Робочий 2 встановлює бурову установку для буріння похилих шпурів у покрівлю виробки. Утримуючи ногою скобу і утримуючи руками, вимкнутий важіль керування (після вивільнення запобігання на час транспортування), встановлює відповідний адаптер бурової штанги. Робочий 3 вставляє в адаптер бурову штанги з прикрученою коронкою. Довжина штанги не повинна перевищувати висоту виробки мінус мінімальна висота бурової установки, яка становить 1440 мм. Робочий 3 направляє коронку в намічене місце. Робочий 2 запускає редуктор, вмикає подачу телескопа і на мінімальних обертах здійснює забурення штанги на 30-50 мм. У подальшому число обертів редуктора і подачу телескопа обирають у залежності від міцності порід таким чином, щоб отримати оптимальний режим буріння. Після того, як телескоп ви двигается повністю (на 1360 мм) робочий 2 зупиняє редуктор, робочий 3 виймає бурову штангу зі шпуру. Робочий 3 вставляє другу штангу, більш довшу (у залежності від потрібної довжини шпуру). Нову штангу слід вставляти спочатку в шпур, а потім в адаптер. Буриться шпур на потрібну глибину: 2,25 м – під анкера $L=2,4$ м, що встановлюються у покрівлі. Робочий 3 після вибурювання шпуру у покрівлі вставляє у нього три ампули – одну червону і дві білих. Ампули фіксуються у шпурі за допомогою утримуючого приладу. Після робочий 3 встановлює анкер на всю довжину шляхом обертання його буровим станком до схватування. Потім робочий 4 підносить підхват, встановлює його на хвостовик анкера і прижимає підхват до покрівлі виробки за допомогою анкерної шайби і гайки та за допомогою станка з насадкою затягується гайка до упору. У тому ж порядку встановлюються інші анкери. Після установки всіх анкерів у покрівлі з однієї сторони, починаючи з центра виробки, бурову установку поміщають в іншу сторону від центра і встановлюють інші анкери у покрівлю. Після того, як встановлені всі анкери у

покрівлю, робочі 2,3,4 приступають до встановлення анкерів у боки виробки за допомогою пневмосвердла. Робочий 2 встановлює відповідний адаптер. Робочий 3 направляє коронку у намічене місце. Робочий 2 запускає редуктор, надавлює руками на пневмосвердло і на мінімальних обертах здійснює забурювання штанги на 30-50 мм. У подальшому число обертів двигуна і подачу телескопа вибирають у залежності від міцності порід таким чином, щоб отримати оптимальний режим буріння. Після того, як телескоп висунеться повністю (на 1360 мм), робочий 3 виймає бурову штангу із шпуру, робочий 2 зупиняє двигун. Робочий 3 вставляє іншу штангу, більш довшу (у залежності від потрібної довжини шпуру). Нову штангу слід вставляти спочатку у шпур, а потім в адаптер. Буриться шпур на потрібну глибину : 1,35 м – під анкер $L=1,5$ м, що встановлюються у бортах виробки. Робочий 3 після вибурювання шпуру вставляє у нього дві ампули – одну червону і одну білу. Ампули фіксуються в шпурі за допомогою утримуючого приладу. Потім на хвостовик анкера встановлюється шайба, гайка і за допомогою станка з насадкою встановлюється анкер. У тому ж порядку встановлюються інші анкера. Після цього, цикл виїмки гірничої маси на відстані 0,8 м з послідуочим встановленням рам аркового кріплення, затяжкою виробки і установкою анкерів повторюється.

Під час зведення кріплення забороняється:

- суміщення бурових робіт з роботою комбайна;
- знаходження людей у незакріпленому просторі;
- встановлювати анкери без промивки (очистки) шпурів від штиба;
- здійснювати обертання станка після досягнення анкером кінця шпуру, для запобігання пошкодження застигнутого полімеру;
- встановлювати анкери з похилом назад під кутом 70° під не закріплену і не затягнуту покрівлю виробки;
- залишати хвостовик анкера більше 10 см.

Вимоги до організації праці і матеріалу під час установки анкерного кріплення

Наявність запасу сертифікованих і перевірених на працездатність витратних матеріалів анкерного кріплення, забезпечуючи безперервне проведення гірничої виробки не менше ніж на 1 добу. Добовий запас витратних матеріалів повинен зберігатися у виробці, у спеціально відведеному місці на віддалені від середини вибою, не більше 100 м, у спеціальних контейнерах. Необхідна на один цикл кріплення кількість витратних матеріалів доставляється на місце здійснення робіт після перевірки їх працездатності і підготовки до використання у місці зберігання.

Перевіряються:

- анкерні штанги на прямолінійність;
- шайби на вільне розміщення її на різьбовій частині;
- гвинтові пари на легкість ходу гайки по всій її довжині, після перевірки;
- гайка повинна бути встановлена у положення 35+5 мм від початку різьби;
- шайби на надійне і достатньо повне опирання на гайку. За недостатньої величини опорної площини рекомендується встановлювати між полу сферичною шайбою і гайкою плоску шайбу з розмірами 60x60x5 мм.

Примітка: Анкера на місці здійснення робіт зберігаються в зборі (з гайкою та шайбою) у горизонтальному положенні на підмостях або на крючках; цілісність і пружність ампул з полімерним закріплювачем.

Пошкоджені ампули ретельно упаковуються у подвійний поліетиленовий пакет і видаються на поверхню. За відсутності пружності – для її повернення здійснюється перев'язка ампули джгутом.

- комплектність полімерних ампул на місці здійснення робіт. На кожен шпур повинен бути підготовлений до використання комплект, який складається з однієї ампули зі швидко застигаючим закріплювачем з однією чи двома ампулами з повільно застигаючим закріплювачем. Комплекти ампул разом з необхідною кількістю встановлених на них стопорів «парашутів»

подаються на місце виконання робіт у коробках. Рекомендується встановлювати тільки один парашут – на нижню повільно застигаючу ампулу.

- комплектність і придатність змінного бурового інструменту і придатність для його зберігання та розміщення у вибої і на місці виконання робіт;

- комплектність, придатність і відповідність шаблонів для скорочення витрат часу на підготовчі операції буріння і встановлення анкерів. Буріння шпурів для встановлення сусідніх анкерів із однієї точки (якщо це спеціально не обґрунтовано у «Паспорті») заборонено;

- комплектність і придатність змінних адаптерів для здійснення буріння, для встановлення анкерної штанги в шпур, для закручування анкерної гайки;

- комплектність і придатність аплікаторів для встановлення ампул в шпур;

- комплектність і придатність робочого інструмента.

Вимоги до процесу буріння шпуру

Шпур повинен бути прямолінійним. Для забезпечення цього буріння шпуру повинно виконуватися буровою колонкою суворо із одної першочергової точки., не допускаючи уходу з неї в процесі виконання операцій буріння, в тому числі при заміні бурових штанг. Глибина шпуру для встановлення анкерної штанги повинна дорівнювати її робочій довжині і забезпечувати вихід хвостовика анкера з гайки на 75 ± 5 мм. Діаметр шпуру повинен бути 28-30 мм при застосуванні полімерних ампул діаметром 26 мм і анкерної штанги 28 мм. Таке співвідношення діаметрів дозволяє повністю зруйнувати двокамерні ампули, ретельно у двох напрямках переміщувати полімерний склад з затверджувачем, з максимальною густиною затрамбувати суміш по всій довжині шпуру та досягнути міцності закріплення анкера у шпурі порядку 30-35 кН на кожен сантиметр її закріпленої довжини. Швидкість буріння повинна підтримуватися з максимальною подачею, в породах з міцністю до 60 МПа подача – до 2 м/хв.. Для забезпечення цього бурові штанги

повинні мати достатню жорсткість, пневмо, гідро підтримку, передавати на вибір зусилля – до 6 кН, швидкість обертання – до 600об/хв.. Бурові штанги і різці на них повинні забезпечувати повний і своєчасний винос бурового штаба зі шпуру. Зачистка шпуру повинна бути обов'язково виконана після завершення операції буріння кожною змінною штангою. Для зачистки вивід бурової штанги зі шпуру здійснюється з обертанням порядку 200 об/хв. Зі швидкістю порядку 0,5 м/хв.. У результаті виконання даної операції на стінки шпуру наносяться додаткові насічки, наявність яких підвищує міцність закріплення анкерної штанги.

Вимоги до процесу встановлення анкера

Кількість ампул повинна суворо відповідати вказаній у «Паспорті», при виконанні операцій необхідно використовувати забійником. До шпуру в його донну частину обов'язково повинна бути подана ампула зі швидко застигаючим полімерним складом (500 і 600 мм). До низу останньої ампули для запобігання їх зміщення по шпуру повинен бути встановлений стопор «парашут». Встановлення анкерної штанги до шпуру тільки з ампулами з повільно застигаючим складом ЗАБОРОНЕНО. При закручуванні гайки в цьому випадку безповоротно порушиться монолітність почавшого застигати закріплювача, що призведе до суттєвої втрати міцності закріплення штанги у шпурі. Заповнення шпуру закріплювачем повинно бути на всю його довжину, при правильному підборі сумарної довжини ампул після встановлення анкерів у робоче положення в усті шпуру з'явиться полімерний закріплювач. Заповнення шпуру контролюється проволоченим щупом, результат вимірювання записується для конкретного анкера до журналу.(планкарті)

- першочергово, після стабілізації стану порід покрівлі – для підтвердження правильності вибору сумарної довжини ампул. Анкер з надітою гайкою і шайбою, заводиться в шпур до доторкання з установленими у ньому ампулами і встановлюється на колонку через чотиригранний адаптер тільки у зборі з шайбою та гайкою. Встановлення у шпур анкера повинне здійснюватися суворо з першої точки установки бурової колонки, точки, з якої здійснювалися

всі операції буріння шпуру. Зміщення бурової колонки на декілька міліметрів, в будь-яку сторону від першої точки установки бурової колонки суттєво ускладнитьвзвод анкерної штанги у шпур, обертальний момент, що передається на анкерну штангу, буде витрачатися на її тертя по стінкам шпуру. Анкер повинен подаватися у шпур з обертанням порядку 300 оборотів за хвилину на повну робочу довжину плюс 15 мм до упору в його дно за час не більше 30 с. Після досягнення штангою робочого положення в шпурі її обертання повинне продовжуватися до моменту початку застигання швидко застигаючого полімерного складу, який визначається за зміною характеру роботи двигуна. Після вимкнення двигуна анкер повинен підтримуватися буровою колонкою із зусиллям не менше 50 кН. Допускається ручне закручування анкерною гайкою накидним ключем, що приварений на подовжувач з важелем не менше 600 мм. Забороняється застосування будь-яких прокладок, у тому числі із дерева при встановленні анкера в заглиблення на поверхні виробки. Хвостовик анкера, після затягування гайки, повинен виступати з під неї у виробку від 70 до 80 мм. Анкери з меншим чи більшим виступом хвостовика з відхиленням від норми повинні бути зафіксовані у журналі. Анкери з виступом хвостовика менше 50 мм представляють собою брак. Шпур для них був підготовлений більшої, чим необхідно довжини, що призводить до втрати полімерів у доній частині і закріпленню штанги не по всій довжині. Час виконання шпуру і встановлення одного анкера з довжиною робочої частини 2250 мм у породах міцністю на одновісне стиснення до 60 МПа не більше 6 хв.

Вимоги безпеки

1. До початку робіт робітники і ІТР, що зайняті на роботах зі зведення анкерно-рамного кріплення, повинні ознайомитися зі справжнім паспортом підпис.
2. Робітники, що зайняті зведенням анкерного кріплення, повинні пройти спеціальну підготовку і бути атестовані.
3. Роботи зі зведення анкерного кріплення повинні виконуватися під захистом раніше встановленого кріплення.

4. Роботи зі зведення анкерного кріплення повинні проводитися без застосування підмостків і полків, незалежно від висоти виробки. У виключних випадках у виробках значної висоти допускається зводити кріплення із застосуванням спеціальних підмостків і полків.

5. Забороняється виконання робіт з установки анкерного кріплення з комбайна.

6. Під час буріння шпурів і зведенні анкерного кріплення у виробці біля місця робіт повинно знаходитися не менше двох людей.

7. Перед буріння шпуру перевірити стан покрівлі і боків виробки, прибрати відслонену породу.

8. Забороняється залишати бурову установку на підосшву горизонтально, вона може раптово запрацювати і нанести травму.

9. Під час буріння шпуру забороняється братися за бурову штангу рукою.

10. При опусканні бурової установки забороняється братися за циліндр пневмостійки для запобігання травми рук.

11. Під час буріння і встановлення анкера необхідно приділяти велику увагу стійкому положенню, і міцно утримувати рукоятки консолі для підтримання рівноваги установки.

12. Буріння шпурів повинно виконуватися під захистом сітки-затяжки.

13. Встановлення полімерних ампул необхідно здійснювати у рукавицях.

14. Виявлені на робочому місці ампули із пошкодженою оболонкою повинні бути поміщені у подвійний поліетиленовий пакет, герметично упаковані, вивезені на поверхню та утилізовані.

15. Встановити обов'язкове ведення ділянкою план-карти спорудження виробки з анкерним кріпленням, у відповідності з додатком «В» СОУ 10.1.045411357.10.2008 р.

• **Зведення запобіжного кріплення** (запобіжне кріплення зводиться при проведенні виробки у складних гірничо-геологічних умовах)

Після закінчення циклу виїмки гірничої маси прохідницький комбайн зупиняється, ріжучий орган занурюється в середину вибою. Кріплення і затяжка покрівлі здійснюється з полка, що влаштований з дощок товщиною не менше 4,0 см, які встановлюються на металеві сходи і стрілу комбайна. Величина напуску щитів повинна бути не менше 0,5 м в горизонтальному положенні. Машиніст гірничо-виїмкових машин вимикає електроенергію шляхом вимикання кнопки «Мережа вимк.» на пульті дистанційного керування, вимикає комбайновим пускач, блокує і вивіщує табличку «Не вмикати! Працюють люди!», після чого починаються роботи зі зведення запобіжного кріплення. Перед встановленням запобіжного кріплення необхідно обібрати вибій, покрівлю і боки виробки від відслонених кусків вугілля і породи. Зведення запобіжного кріплення здійснюється із закріпленого простору. Кріплення запобіжного складається з двох металевих прогонів або металевих труб $\varnothing 5$ см, трьох пар підвісних «петель» і дерев'яного щита.

Для металевих прогонів використовуються відрізки $L=3,0$ м зі спец.профілю СВП-22 або швелера чи металевої труби $\varnothing 5$ см довжиною $L=3,0$ м; «петля» складається із відрізка кругло ланкового ланцюга і з'єднувальної ланки з болтом і гайкою; дерев'яний щит $2,0$ м х $1,0$ м складається з дощок товщиною не менше 40 мм. Дерев'яний щит з обмежувачами укладається на два металевих прогони чи на металеві труби $\varnothing 5$ см, які заводяться у три пари «петель». «Петлі» за допомогою відрізків ланцюга і спец.крючків кріпляться до верхняків трьох рам анкерного кріплення, крок кріплення $0,8$ м. Прогін повинен опиратися не менше ніж на три пари «петель». Відстань між «петлями» повинна бути кратна просуванню вибою за цикл і кроку встановлення рам постійного кріплення. Вивільнену при пересуванні прогонів до забою третю пару «петель» необхідно закріплювати на верхняк першої від вибою знову встановленої рами постійного кріплення, тобто у вихідному положенні прогін повинен утримуватися на трьох «петлях». Пересування прогонів до вибою здійснюється вручну. Встановлення запобіжного кріплення виконується трьома проходчиками. Запобіжне кріплення встановлюється під час зведення

анкерного кріплення, при проведенні виробки у складних гірничо-геологічних умовах, після встановлення рам аркового кріплення і затяжки покрівлі і боків з раніше встановленої рамою кріплення.

• **Настилення рейкового шляху**

Рейковий шлях у виробці настиляється із рейок Р-33 з шириною колії 900 мм в наступній послідовності:

- спочатку настиляється тимчасовий рейковий шлях, а потім він перестилається на постійний. Тимчасовий рейковий шлях представляє собою пару ланок рейок Р-33, довжиною 3-6 м укладених на шпали, укладені через 0,7 м на підощву виробки. Рейки тимчасового шляху, повинні бути з'єднані за допомогою болтів і накладок, до рейок постійного шляху. Між собою, ланки тимчасового рейкового шляху, з'єднуються накладками і болтами. По мірі просування вибою, рейковий шлях нарощується на необхідну довжину так, щоб під перевантажник постійно могла поміщатися партія порожніх вагонеток. Рейки укладаються на прокладки. Шпали на $\frac{2}{3}$ товщини повинні бути засипані. Підтримування профілю рейкового шляху і рівня головки рейок повинно забезпечуватися за рахунок підсипання баласту під шпали. Шпали по відношенню до осі рейкового шляху на прямих ділянках розташовуються по перпендикуляру, на кривих – по нормалі. Відстань між шпалами у виробки не повинно перевищувати 700 мм. Довжина дерев'яних шпал для рейкового шляху 900 мм повинна бути 1400 мм.

• **Обслуговування перевантажника**

Стрічковий перевантажник переміщується за допомогою монорельсу. Монорельс складається з відрізків І №14 $L=2,5$ м, що з'єднані між собою за допомогою планки, яка приварюється до відрізка двотавра і скоб М-16. Загальна довжина монорельсу $L=25,0$ м. До верхняків аркового кріплення монорельс закріплюється за допомогою скоб М-16 (або відрізків ланцюга необхідної довжини). Від самовільного руху з'єднаних секцій монорельса, знизу приварюються планки М-23 з трьома отворами і закріплюються між собою за допомогою болтів і гайок. Стрічковий перевантажник до монорельса

кріпиться за допомогою відрізків ланцюга, що прикріплюються до траверсів вантажних теліжок. Вантажні теліжки, що встановлені на монорельсі, з'єднуються між собою за допомогою тяг. По мірі просування вибою, остання секція монорельсу переставляється вперед. Склад ланки при перестановці секції монорельсу повинен мати не менше чотирьох людей (один з яких призначається старшим). Перестановка секції монорельсу здійснюється з останньої секції вручну:

- вимикається електроенергія, блокується пускач, вивішується табличка: «Увага – не вмикати!»;

- встановлюється робочий полок, який складається із 2-х щитів, які виготовляються з дощок товщиною не менше 40 мм. Дошки зшиваються між собою цвяхами. Ширина кожного щита повинна бути не менше 0,45 м, довжина 2,3÷2,8 м. Кожен щит укладається на сходи, що встановлені біля бортів виробки;

- знімаються вузли кріплення монорельса;
- вузли кріплення укладаються на підшву;
- до місця встановлення секція переміщується вручну;
- переноситься і встановлюється полок, на сходи біля бортів виробки;
- секція підіймається на полок до місця встановлення;
- за допомогою скоб М-24 і відрізків ланцюга, секція закріплюється до верхняків рам аркового кріплення;

- встановлена секція закріплюється за допомогою планок і гайок до попередньої секції;

- встановлюються вантажні теліжки, підвішуються відрізки ланцюга для кріплення перевантажника;

- перевіряються вузли кріплення секції до верхняків, до перевантажника;
- демонтується полок, інструменти відносяться на безпечну відстань;
- подається електроенергія, прибирається табличка.

При перестановці наступної секції монорельса процеси повторюються. Після закріплення вибою ланковий перевіряє стан перевантажника і порталу, за необхідності організовує ремонт.

Вимоги безпеки

1. Перед початком робіт з перестановки секції монорельсу електроенергія повинна бути вимкнена, пускач заблокований і вивішена табличка «Увага! Не вмикати!».
2. Роботи на висоті більше 1,5 м вести з полка.
3. Біля місця ведення робіт з перестановки секції монорельсу повинен бути запас матеріалів кріплення, інструментів.
4. Під час монтажу секції монорельсу необхідно використовувати зчеплення заводського виготовлення.
5. Під час кріплення монорельсу до верхняка рам аркового кріплення та до перевантажника, використовуються тільки з'єднувальні ланки ланцюга з болтами і гайками.
6. Секцію монорельсу, яку демонтують, переміщувати до місця встановлення по підшві.
7. Перед початком ведення робіт з перестановки секції монорельсу прибрати місце ведення робіт від мотлоху.

Забороняється:

- виконувати роботи з перестановки секції монорельсу під час увімкненого комбайну;
- використовувати нестандартні вузли кріплення;
- знаходження людей у місці ведення робіт з перестановки секції;
- використовувати розрізні кільця у місці з'єднань.

9. Проведення водовідливної канавки.

Для направлення потоку води, що надходить у виробку, передбачається проведення і кріплення водовідливної канавки. Водовідливну канавку розміщують зі сторони проходу людей. Водовідливна канавка проводиться у світлі розміром 400 мм х 400 мм вручну. За допомогою кайла, ломика,

відбійного молотка робиться канавка шириною 420 мм і на глибину 420 мм. Порода прибирається і завантажується вручну у вагонетку. У канавку встановлюються металеві рамки, в них по боках встановлюється дерев'яна чи з/б зтяжки $L=1000$ ($L=500$). Вільний простір між стінками і кріпленням засипається породою. Відставання водовідливної канавки від вибою не повинне перевищувати 30 м. Зверху водовідливна канавка перекривається дерев'яними щитами.

10. Перелік робіт, які неможна здійснювати одночасно:

- робота комбайна і кріплення виробки;
- робота комбайна і зтяжка рам кріплення;
- робота комбайна і зачистка підшви в середині вибою;
- робота комбайна і нарощення ПОТ чи вентиляційного ставу;
- робота комбайна і настилання рейкового шляху;
- робота комбайна і обмін вагонеток;
- робота комбайна і ремонт комбайна;
- обмін вагонеток і настилання рейкового шляху;
- обмін вагонеток і нарощення ПОТ чи вентиляційного ставу;
- встановлення анкерного кріплення і робота комбайна;
- проведення і кріплення водовідливної канавки та обмін вагонеток;
- зачистку підшви біля перевантажного пункту і робота перевантажника;
- роботи з настилання рейкового шляху і монтажу перевантажника.

11. Перелік засобів малої механізації, що застосовуються при виконанні трудомістких ручних робіт.

1. Підйомно-тягова установка – для підйому обладнання.

2. Молоток відбійний – для руйнування порід під час проведення водовідливної канавки, підриванні та подрібнення великогабаритних кусків.

3. Свердло СЕР-19, ZQST-35 (пневмосвердло) – для буріння шпурів при встановленні анкерів, шпурів для відводу води.

4. Буровий станок MQT-120, СТБ, ZQ 5 – для буріння шпурів при встановленні анкерів у покрівлі виробки.

5. Буровий станок ZQST-35 (пневмосвердло) – для буріння шпурів за необхідності встановлення анкерів по бровці.

2.3 Організація робіт при проведенні виробки

Режим роботи при проведенні виробки 4-х змінний з тривалістю зміни 6 год. Профілактичний огляд, ремонт машин і механізмів здійснюється щоденно у 1-у зміну. На проведенні виробки зайнята бригада прохідників, один з яких назначається старшим. Ланка, зайнята на проведенні і кріпленні виробки складається з 5 осіб:

- робочий 1 – МГВМ;
- робочий 2,3,4 – прохідники;
- робочий 5 – прохідник, що має посвідчення на право керування

лебідкою.

2.4 Визначення об'ємів робіт

Визначення об'ємів робіт виконувалося із застосуванням програмного забезпечення «Будівельні технології – Кошторис 0510 ComputerLogicLtd.», версія 7.21, основою якого являється ДСТУ Б.Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва» і ресурсні елементні кошторисні норми ДБН Д.2.2-35-99 «Гірничопрохідницькі роботи».

Для кожної з ділянок виробки 2 відкотного ходка розраховані.

Таблиця 2.1 – Об'єми робіт

№ п/п	Показник	Ділянки 2-го відкотного ходка			
		ПК0...ПК 0+2	ПК0+2...П К1+10	ПК1+10 ...ПК3	ПК3...П К 50
1	2	3	4	5	6
1.	Об'єм виймаємої гірничої маси, м ³	26,4	369,6	513,0	12 408,0
2.	Сумарна вага кріплення, т	1,64	9,485	22,14	318,425

Кінець таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6
3.	Витрата затяжки у боках, м ³	0,48	6,72	7,2	225,6
4.	Витрата затяжки у покрівлі, м ³	0,5	7,0	8,4	235,0
5.	Витрата анкерів у покрівлі, шт.	20	175	300	5 875
6.	Довжина трубопроводів, канавки, рейкового шляху, м	2	28	30	940

2.5 Проведення 2 відкаточного ходка

Таблиця – 2.2 Трудомісткість виконання нормованих процесів на заходку

№ п/п	Прохідницькі процеси	Норма збірника	Од. виміру	Об'єми робіт Σ /п.м.	H_{ep}	Трудомісткість, люд-год
1	2	3	4	5	6	7
1.	Пройдення горизонтальних і похилих виробок з кутком нахилу до 13 град., комбайнами КСП-33 по породі, з навантаженням у вагонетки, площею перерізу до 25 м ²	Е35-6-13	м ³	$\frac{11760}{11,76}$	0,52	6,12
2.	Постійне рамне податливе зі спец профілю кріплення у горизонтальних і похилих виробках, з кутком нахилу до 13 град., коефіцієнт міцності порід 2-6, площа перерізу до 35 м ²	Е 35-38-25	т	$\frac{778,9}{0,7789}$	10,5	8,18

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7
3.	Затяжка залізобетонними плитами суцільно в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13 град., місце встановлення - покрівля	E35-38-107	м ³	$\frac{260}{0,26}$	12,87	3,35
4.	Затяжка залізобетонними плитами суцільно у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13 град., місце встановлення - стіни	E35-38-108	м ³	$\frac{300}{0,3}$	11,87	3,56
5.	Постійне кріплення з металевих штанг у покрівлі, з частковим заповненням шпурів ПНВ, у горизонтальних і похилих виробках з кутом нахилу до 13 град., довжина штанг 2,4 м	E35-43-25	комп	$\frac{360}{2,25}$	0,3	0,675
6.	Постійне кріплення з металевих штанг у стінах, з частковим заповненням шпурів ПНВ, у горизонтальних і похилих виробках з кутом нахилу до 13 град., довжина штанг 1,8 м	E35-43-41	комп	$\frac{125}{0,75}$	0,3	0,225
7.	Укладання трубопроводів зі сталевих товстостінних труб (з'єднання стиків фланцеве) діаметром 150 мм	E1-127-1	м	$\frac{1000}{1,0}$	2,72	2,72
8.	Прокладання поліетиленових трубопроводів діаметром до 50 мм зі з'єднанням на фланцях	E14-30-1	м	$\frac{1000}{1}$	2,72	2,72

Кінець таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7
9.	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900 мм на з/б шпалах, тип рейок Р-33, кут нахилу виробки до 13 град.	E35-47-39	м	$\frac{1000}{1}$	1,2	1,2
10.	Проходження водовідливних канавок відбійними молотками у горизонтальних виробках, коефіцієнт міцності порід 2-3, площа перерізу 0,15 м ²	E35-49-9	м	$\frac{1000}{1}$	1,3	1,3
11.	Перекриття водовідливних канавок деревом з укладанням на кругляк і бокові огороження, кут нахилу виробки до 13 град.	E35-50-1	м	$\frac{1000}{1}$	0,34	0,34
12.	Навішування вентиляційних прорезинених труб діаметром 0,8 м, кут нахилу виробки до 13 град	E35-54-37	м	$\frac{1000}{1}$	0,054	0,054
Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:						30,444

Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:

$$\sum Q = 30,444 \text{ люд-год} = 5,074 \text{ люд-год.}$$

Тривалість прохідницького циклу становить:

$$t_{ц} = q_{ц}/n = 5,074/6 = 0,846$$

де q трудомісткість виконання робіт кожної операції; n – чисельний склад прохідницької ланки, n – чисельний склад прохідників у ланці, n – людина.

Чисельний склад прохідників визначаємо за формулою:

$$n = S_{np} / 2 - 3 = 11,76 / 2 - 3 = 5,34 \text{ люд.}$$

1. Проведення виробки № 6, $12/6 = 1,02$ год
2. Кріплення: $8,18/6 = 1,36$ год
3. Затяжка покрівлі і боків виробки: $6,91/6 = 1,15$ год
4. Анкерування: $0,9/6 = 0,15$ год
5. Настилення шляху: $1,2/6 = 0,2$ год
6. Спорудження і перекриття канавки: $1,64/6 = 0,32$ год
7. Навішування вентиляційного ставу: $0,054/6 = 0,009$ год
8. Прокладання ставу ППС: $2,72/6 = 0,45$ год
9. Прокладання ставу стиснутого повітря: $2,72/6 = 0,45$ год

Тривалість будівництва складає:

$$T = \frac{l_{вир}}{\frac{t_{см}}{t_w} \cdot n_{ц} \cdot N \cdot l_{зах}} = \frac{1000}{\frac{6}{5,074} \cdot 4 \cdot 25 \cdot 1} = \frac{1000}{118,2} = 12,1 \text{ міс}$$

Так як трудомісткість робіт у ДБН представлена у вигляді комплексної норми, відокремити роботи ремонтно-підготовчої зміни (доставка матеріалів, заміна різців комбайна і т.д.) неможливе. У зв'язку з цим, при розрахунку параметрів графіка організації робіт визначення його параметрів виконано з рахунком операцій ремонтно-підготовчої зміни, а кількість змін на добу прийнято – 4.

N – кількість робочих днів у добах. Загальною організацією робіт на шахті передбачено 303 робочих дня за винятком загального вихідного (52 дня на рік) і 10 святкових днів.

Місячне просування вибою становить 100 м/міс; добове просування вибою становить 4,0 м; змінне просування становить 1,0 м/зм.

2.6 Проведення вентиляційного ходка

Таблиця 2.3 – Об'єми робіт

№ п/п	Показник	Ділянки 2-го відкотного ходка	
		заїзд	ходок
1	2	3	4
1.	Об'єм виймаємої гірничої маси, м ³	351,2	35 280,0
2.	Сумарна вага кріплення, т	14,43	1 335,24
3.	Витрата затяжки у боках, м ³	3,36	468,0
4.	Витрата затяжки у покрівлі, м ³	4,48	540,0
5.	Довжина трубопроводів, канавки, рейкового шляху, м	20,2	1 800,0

2.4 –Трудомісткість виконання нормуючих процесів на заходку

№ п/п	Прохідницькі процеси	Норма збірника	Од. вимір у	Об'єми робіт Σ /п.м.	$H_{бр}$	Трудомісткість, люд-год
1	2	3	4	5	6	7
1.	Проходження горизонтальних і похилих виробок з кутком нахилу до 13 град., комбайнами ГПКС по породі, з навантаженням у вагонетки, площею перерізу до 25 м ²	Е35-6-13	м ³	$\frac{36180}{20,1}$	0,52	10,452

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6	7
2.	Постійне рамне податливе зі спец профілю кріплення у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13 град., коефіцієнт міцності порід 2-6, площа перерізу до 35 м ²	E 35-38-25	т	$\frac{1402}{0,7789}$	10,5	8,18
3.	Затяжка залізобетонними плитами суцільно в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13 град., місце встановлення – покрівля	E35-38-107	м ³	$\frac{468}{0,26}$	12,87	3,35
4.	Затяжка залізобетонними плитами суцільно у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13 град., місце встановлення – стіни	E35-38-108	м ³	$\frac{540}{0,3}$	11,87	3,56
5.	Укладання трубопроводів зі сталевих товстостінних труб (з'єднання стиків фланцеве) діаметром 150 мм	E1-127-1	м	$\frac{1800}{1,0}$	2,72	2,72
6.	Прокладання поліетиленових трубопроводів діаметром до 50 мм зі з'єднанням на фланцях	E14-30-1	м	$\frac{1800}{1}$	2,72	2,72
7.	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900 мм на з/б шпалах, тип рейок Р-33, кут нахилу виробки до 13 град.	E35-47-39	м	$\frac{1800}{1}$	1,2	1,2

Кінець таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6	7
8.	Проходження водовідливних канавок відбійними молотками у горизонтальних виробках, коефіцієнт міцності порід 2-3, площа перерізу 0,15 м ²	E35-49-9	м	$\frac{1800}{1}$	1,3	1,3
9.	Перекриття водовідливних канавок деревом з укладанням на кругляк і бокові огороження, кут нахилу виробки до 13 град.	E35-50-1	м	$\frac{1800}{1}$	0,34	0,34
10.	Навішування вентиляційних прорезинених труб діаметром 0,8 м, кут нахилу виробки до 13 град	E35-54-37	м	$\frac{1800}{1}$	0,054	0,054
Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:						33,876

Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:

$$\sum Q = 33,876 \text{ люд-год} = 5,646 \text{ люд-год.}$$

Тривалість прохідницького циклу становить:

$$t_{\text{ц}} = q_{\text{ц}}/n = 5,464/6 = 0,91 \text{ зміни}$$

де q – трудомісткість виконання робіт кожної операції; n – чисельний склад прохідницької ланки, n – чисельний склад прохідників у ланці, n – людина.

Чисельний склад прохідників визначаємо за формулою:

$$n = S_{\text{нр}}/2-3 = 20,1/3 = 6,7 = 7 \text{ люд.}$$

1. Проведення виробок $10,452/7=1,49$ год
2. Кріплення: $8,18/7=1,17$ год
3. Затяжка покрівлі виробки: $3,35/7=0,48$ год
4. Затяжка бортів виробки: $3,56/7=0,51$ год
5. Настилення шляху: $1,2/7=0,17$ год
6. Спорудження і перекриття канавки: $1,64/7=0,23$ год
7. Навішування вентиляційного ставу: $0,054/7=0,007$ год
8. Прокладання ставу ППС: $2,72/7=0,39$ год
9. Прокладання ставу стиснутого повітря: $2,72/7=0,39$ год

Тривалість будівництва складає:

$$T = \frac{l_{\text{вир}}}{\frac{t_{\text{см}}}{t_w} \cdot n_{\text{ч}} \cdot N \cdot l_{\text{зах}}} = \frac{1800}{\frac{6}{4,84} \cdot 4 \cdot 25 \cdot 1} = \frac{1800}{124} = 14,5 \text{міс}$$

Так як трудомісткість робіт у ДБН представлена у вигляді комплексної норми, відокремити роботи ремонтно-підготовчої зміни (доставка матеріалів, заміна різців комбайна і т.д.) неможливе. У зв'язку з цим, при розрахунку параметрів графіка організації робіт визначення його параметрів виконано з рахунком операцій ремонтно-підготовчої зміни, а кількість змін на добу прийнято – 4.

N – кількість робочих днів у добах. Загальною організацією робіт на шахті передбачено 303 робочих дня за винятком загального вихідного (52 дня на рік) і 10 святкових днів.

Місячне просування вибою становить 125 м/міс; добове просування вибою становить 5,0 м; змінне просування становить 1,25 м/зм.

2.7 Проведення сполучення вентиляційного ходка

Таблиця 2.5 –Трудомісткість виконання нормуючих процесів на заходку

№ п/п	Прохідницькі процеси	Норма збірника	Од. виміру	Об'єми робіт Σ /п.м.	H_{ep}	Трудомісткість, люд-год
1	2	3	4	5	6	7
1.	Пройдення горизонтальних і похилих виробок з кутом нахилу до 13 град., комбайнами ГПКС по породі, з навантаженням у вагонетки, площею перерізу до 25 м ²	E35-6-13	м ³	$\frac{352,2}{16,0}$	0,52	8,32
2.	Постійне рамне податливе зі спец профілю кріплення у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13 град., коефіцієнт міцності порід 2-6, площа перерізу до 35 м ²	E 35-38-25	т	$\frac{14,43}{1,6}$	10,5	16,8
3.	Затяжка залізобетонними плитами суцільно в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13 град., місце встановлення - покрівля	E35-38-107	м ³	$\frac{4,38}{0,48}$	12,87	6,18
4.	Затяжка залізобетонними плитами суцільно у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13 град., місце встановлення - стіни	E35-38-108	м ³	$\frac{3,36}{0,37}$	11,18	4,14

Кінець таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6	7
5.	Укладання трубопроводів зі сталевих товстостінних труб (з'єднання стиків фланцеве) діаметром 150 мм	E1-127-1	м	$\frac{20}{0,1}$	2,72	2,72
6.	Прокладання поліетиленових трубопроводів діаметром до 50 мм зі з'єднанням на фланцях	E14-30-1	м	$\frac{20}{1}$	2,72	2,72
7.	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900 мм на з/б шпалах, тип рейок Р-33, кут нахилу виробки до 13 град.	E35-47-39	м	$\frac{20}{1}$	1,2	1,2
8.	Проходження водовідливних канавок відбійними молотками у горизонтальних виробках, коефіцієнт міцності порід 2-3, площа перерізу 0,15 м ²	E35-49-9	м	$\frac{20}{1}$	1,3	1,3
9.	Перекриття водовідливних канавок деревом з укладанням на кругляк і бокові огороження, кут нахилу виробки до 13 град.	E35-50-1	м	$\frac{20}{1}$	0,34	0,34
10.	Навішування вентиляційних прорезинених труб діаметром 0,8 м, кут нахилу виробки до 13 град	E35-54-37	м	$\frac{20}{1}$	0,054	0,054
Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:						43,77

Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:

$$\sum Q = 43,77 \text{ люд-год} = 7,3 \text{ люд-год.}$$

Тривалість прохідницького циклу становить:

$$t_{ц} = q_{ц}/n = 7,3/6 = 1,22 \text{ зміни}$$

де q – трудомісткість виконання робіт кожної операції; n – чисельний склад прохідницької ланки, n – чисельний склад прохідників у ланці, n – людина.

Чисельний склад прохідників визначаємо за формулою:

$$n = S_{np}/2 - 3 = 16,0/2 - 3 = 5,71 = 6 \text{ люд.}$$

1. Проведення виробок: $8,32/6 = 1,37$ год
2. Кріплення: $16,8/6 = 2,8$ год
3. Затяжка покрівлі : $6,18/6 = 1,03$ год
4. Затяжка бортів виробки: $4,14/6 = 0,69$ год
5. Настилення шляху: $1,2/6 = 0,2$ год
6. Спорудження і перекриття канавки: $1,64/6 = 0,32$ год
7. Навішування вентиляційного ставу: $0,054/6 = 0,009$ год
8. Прокладання ставу ППС: $2,72/6 = 0,45$ год
9. Прокладання ставу стиснутого повітря: $2,72/6 = 0,45$ год

Тривалість будівництва складає:

$$T = \frac{l_{вир}}{\frac{t_{см}}{t_w} \cdot n_{ц} \cdot N \cdot l_{зах}} = \frac{20}{\frac{6}{7,3} \cdot 4 \cdot 25 \cdot 1} = \frac{9,2}{82,2} = 0,24 \text{ міс}$$

Так як трудомісткість робіт у ДБН представлена у вигляді комплексної норми, відокремити роботи ремонтно-підготовчої зміни (доставка матеріалів, заміна різців комбайна і т.д.) неможливе. У зв'язку з цим, при розрахунку параметрів графіка організації робіт визначення його параметрів виконано з рахунком операцій ремонтно-підготовчої зміни, а кількість змін на добу прийнято – 4.

N – кількість робочих днів у добах. Загальною організацією робіт на шахті передбачено 303 робочих дня за винятком загального вихідного (52 дня на рік) і 10 святкових днів.

Місячне просування вибою становить 50 м/міс; добове просування вибою становить 2,0 м; змінне просування становить 0,5 м/зм.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів

1) Кліматичні умови

Шахта «Ювілейна» віднесена до над категорійної за виділеннями метану і небезпечна за вибухами вугільного пилу, безпечна за раптовими викидами, гірничими ударами та за іншими виявленнями газодинамічних явищ.

Згідно висновку НІГД «Респіратор», пласти шахти «Ювілейна» не схильні до самозаймання, тому заходи з попередження ендогенних пожеж не розробляються.

Шахта контролюється силами Павлоградської Державної гірничотехнічної інспекції, 8 ВГСО. Нагляд над безпечними умовами праці на шахті здійснює ділянка ВТБ і служба охорони праці, а для ліквідації аварій у початкових стадіях на шахті здійснює ШГС і члени ВГК.

Зв'язок з вищими і контролюючими органами, а також між виробничими ділянками і службами шахти здійснюється по телефону. Крім того, 8 ВГСО здійснює зв'язок по рації.

У кожній зміні на ділянці присутній не менше одного робітника – члена ВГК, що навчений згідно програми протипожежного захисту.

2) Шкідливі та ядовиті гази

Для запобігання аварій на шахті повинне виконуватися провітрювання:

- встановлення і контроль стану вентиляційних споруджень;
- подача необхідної кількості повітря згідно розрахункового, а також контроль згідно за графіком;
- склад повітря, що подається на ділянку повинен відповідати нормам, що вказані у ПБ п.1 гл. 1 розд. VI ст.. 259.

Вміст кислю роду у місцях, де працюють люди, повинен бути не менше 20%. Вміст діоксиду вуглецю (CO_2) не повинен перевищувати наступні норми:

1. У місцях, де працюють люди і у вихідних струменях виїмкових ділянок і тупикових виробок не більше 0,5%;
2. У вихідних струменях крила, горизонту і шахти у цілому не більше 0,75%;
3. При проведенні і відновленні виробки по завалу не більше 1%.

3) Запиленість повітря

Для запобігання аварій на шахті повинен виконуватися контроль пило газового режиму:

- періодичний контроль CH_4 і CO_2 інженерно-технічними робітниками ділянки і ділянки ВТБ;
- обмивання і очищення виробки від пилу згідно з графіком, а також контроль пило газових концентрацій;
- встановлення водяних заслонів та водяних завіс.

Пилопригнічення у підготовчій виробці здійснюється за допомогою зрошення водою; яка поступає з пожежно-зрошувального трубопроводу, d не менше 150 мм. Згідно п.8.1.10 ПБ та «Інструкції по комплексному обезпилюванню повітря», для пилопригнічення повинна застосовуватися вода, що відповідає вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю», що має по бактеріологічному і токсикологічному показнику активну реакцію від 6 до 9,5 рН, а також, яка не має різкого неприємного запаху і вміст радону абу торону 1×10^6 кюрі/л.

За відсутністю або нестачі води питної якості за згодою органів санітарного нагляду дозволяється використовувати шахтну воду або воду з інших джерел для боротьби з пилом, за умов її очищення від механічних домішок, ліквідації бактеріологічного забруднення і нейтралізації. Вода, що подається для пилопригнічення, після очищення повинна мати наступні якісні показники: відсутність постійного запаху, вміст домішок не більше 50 мг/л, активна реакція рН від 6 до 9,5, титр кишкової палички не менше 300 см³.

Водяні заслони у підготовчій виробці встановлюються у відповідності з п.7 «ПБ у вугільних шахтах» 2010 р. та «Інструкції з попередження і локалізації вибухів вугільного пилу».

Пилопригнічення у підготовчій виробці здійснюється у відповідності з «Інструкцією по комплексному обезпиленню повітря».

4) Виробничий шум і вібрації

Машини і обладнання, що застосовуються на підземних роботах і на поверхні характеризуються в основному шумами низької частоти (до 100 Гц), рівень звуку не перевищує 80дБА.

При виїмці вугілля комбайном, роботі відбійними молотками, бурінні шпурів електросвердлом, при роботі масло станцій виникає інтенсивний шум і вібрація. При тривалому впливу шуму настає притуплення слуху, глухота, розвивається різко виражений ларингіт.

Перевищення допустимих рівнів вібрації має місце при роботі акумуляторних електровозів, прохідницьких і видобувних комбайнів.

У проектах і паспортах передбачається шумо і віброзахист робітників.

3.2 Небезпечні виробничі фактори

Кожен працюючий у шахті, помітивши небезпеку, що загрожує людям або підприємству, зобов'язаний на ряду з прийняттям заходів для її усунення миттєво сповістити про це особі надзору чи гірничого диспетчера.

Особа змінного надзору ділянки зобов'язана миттєво прийняти міри з усунення всіх порушень ПБ, що виявлені до початку роботи або під час роботи. Якщо усунути порушення неможливо і вони загрожують життю чи здоров'ю людей, необхідно зупинити роботи, вивести людей у безпечне місце і сповістити про це гірничого диспетчера.

Небезпечні ділянки виробок повинні бути огорожені знаками заборони:

До небезпечних виробничих факторів відносяться:

Наявність вибухонебезпечного середовища (метан, пил);

Наявність гірничого тиску;

Наявність не провітрюваних виробок (тупиків).

До шкідливих виробничих факторів відносяться:

Обводненість, підвищена вологість повітря, коливання температури повітря. Неприятливі метеорологічні умови можуть викликати ангіоневрози, хронічні неврити та інші хвороби.

Запиленість повітря. Проникаючий в організм людини через верхні дихальні шляхи пил, викликає ураження органів дихання: силікози, пневмоконіози, бронхіальну астму та інші захворювання.

Виробничий шум. При роботі різноманітних механізмів виникає інтенсивний шум. При тривалому впливу шуму виникає притуплення слуху, глухота. Розвивається різко виражений хронічний ларингіт.

1) Газовий режим шахти

Шахта «Ювілейна» віднесена до над категорійної за виділеннями метану і небезпечна за вибухом вугільного пилу, безпечна за раптовими викидами, гірничими ударами та іншими виявленнями газодинамічних явищ.

Для запобігання вибуху метану та вугільного пилу повинен здійснюватися контроль складу рудничної атмосфери приборами епізодичної дії. Для запобігання скупчення вугільного пилу повинне здійснюватися зрошення на виїмковій техніці і обмивання виробок згідно з графіком ділянки ВТБ.

При підсиленні гірничого тиску у виробках і очисному вибої повинні бути прийняті заходи безпеки у відповідності з розробленими заходами.

Надходження людей у не провітрювані виробки суворо заборонене.

2) Пиловий режим шахти

У відповідності з п.4 «г» і 53 «Керівництво по боротьбі з пилом у вугільних шахтах», а також «Типові технологічні схеми застосування засобів боротьби з пилом при роботі виїмкових і прохідницьких комбайнів за прийнятою технологією проведення виробок для цілевої боротьби з пилом», застосовується комплекс заходів з обезпилення, який включає зрошення з

подачею зрошувальної рідини на ріжучий інструмент і очищення, вихідного з виробки вентиляційного струменю за допомогою водяних завіс.

3) Розрахунок параметрів пилопригнічення

Зрошення під час роботи прохідницького комбайну здійснюється за допомогою зрошувальних приладів, якими комбайн оснащується заводом виробником, зрошувальний прилад комбайна складається з форсунок, що встановлені на зрошувальній системі високо напірних шлангів, розводки води, засобів блокування (УКДР), автоматизації зрошення, фільтри для очищення води від механічних сумішей і контрольно-вимірювальної апаратури.

Тиск повинен бути $<15 \text{ кгс/см}^2$.

Витрата води розраховується у залежності:

$$Q_{\text{зар}} = \Pi_1 \times a_1 \sqrt{P} + \Pi_2 a_2 \sqrt{P}$$

Де: Π – коефіцієнт витрати води зрошувальними приладами внутрішнього і зовнішнього зрошення

$$a_1 = 1,6; a_2 = 2,2$$

$P = 15 \text{ кгс/см}^2$ – тиск води у протипожежному ставі

Π_1 – 5 форсунок, Π_2 – 6 форсунок

$$Q_{\text{зар}} = 5 \times 1,6 \times \sqrt{15} + 6 \times 2,2 \times \sqrt{15} = 82 \text{ л/хв.}$$

При середньому часі тривалості роботи комбайна у зміну – 2 години, тризмінному режимі роботи комбайна з виїмки гірничої маси загальна витрата води становить:

$$Q_{\text{доб}} = 2 \times 3 \times 60 \times 82 = 29520 \text{ л/доб}$$

Приймаємо

$$Q_{\text{доб}} = 30 \text{ м}^3 / \text{доб. води}$$

2) Очищення від пилу вентиляційного потоку повітря

Очищення води від пилу вентиляційного потоку здійснюється за допомогою увімкнених у момент найбільшого пилоутворення водяних завіс ВЗ-1, одна з яких встановлюється в 40-50 м від середини вибою, а друга – на 2 відкотному ходку па.№3 в 10-15 м вище сполучення. Водяні завіси встановлюються у випадку проведення виробки по пласту.

Завіса підключається до протипожежно зрошувального трубопроводу через окремий кран. При питомій витраті 0,05-0,1 л/м³очищуючого повітря загальна витрата води становить:

$$6,5 - 13 \text{ л/хв.}$$

Тиск води не менше 12 кгс/см²;

$$Q_{\text{завіси}} = 3 \times 2 \times 60 \times 13 = 4680 \text{ л/добу} = 4,7 \text{ м}^3/\text{добу.}$$

д) Очікуваний рівень запиленості повітря в зоні роботи комбайна

Ефект зниження запиленості повітря в зоні роботи комбайна при застосуванні зрошення розраховується наступною залежності:

$$E = 1 - (1 - E_1)$$

Де: E_1 – ефективність зрошення, долі одиниці.

За умови ефективності способу зрошення з подачею рідини на різучий інструмент (внут.зрошення), що оцінюється на 99%, ефект зниження рівня запиленості повітря буде становити:

$$E = 1 - (1 - 0,9) = 0,9$$

За даними схемами IV-I стр.175 «Керівництва з боротьби з пилом у вугільних шахтах» загальний ефект (від зрошення і пило пригнічення) становить: $E = 0,98 - 0,99$.

Без прийняття належних заходів з обезпилення рудникового повітря концентрації зваженого пилу комбайна може досягнути 995,35 мг/м³ (дослідження повітря робочої зони у прохідницькому вибої, протокол №31-42 від 23.03.10 р.).

Тоді залишкова запиленість буде становити:

$$995,35 - (995,35 \times 0,9) = 99,53 \text{ мг/м}^3$$

У зв'язку з перевищенням рівня гранично допустимих концентрацій необхідне застосування протипилових респіраторів. Запиленість повітря після проходження 1-ї водяної завіси становить:

$$99,53 - (99,53 \times 0,8) = 20 \text{ мг/м}^3$$

Після проходження 2-ї водяної завіси:

$$20 - (20 \times 0,8) = 4 \text{ мг/м}^3$$

Ефективність зрошення – 80%. Для зв'язування пилу, що осідає по виробці, здійснюють обмивання з розрахунку 1,8 л/м² поверхні що обмивається на відстані 50 п.м. на добу від вибою.

По всій довжині виробки обмивання здійснюється згідно затвердженого графіка.

4) Небезпека обрушення гірничих порід

Усі підземні працівники та ІТР, які за характером робіт що виконуються у шахті можуть опинитися за завалом, повинні знати правила поведінки у аварійній ситуації і подачі сигналів про своє місцезнаходження. Люди, що досягнуті завалом, повинні прийняти заходи з вивільнення потерпілих, що знаходяться під завалом, встановити характер обвалу і можливість виходу через купольну частину. Якщо вихід неможливий, слід встановити додаткове кріплення і розпочати до розроблення завалу. У випадку, коли це неможливо, чекати приходу гірничих рятувальників, подаючи за кодом сигнали через металеві (тверді) предмети:

перша група ударів – рідкі сигнали за кількістю людей, що знаходяться за обрушення м, з інтервалом 1-2 сек;

друга група ударів – через 10-15 сек. Після першої повинна інформувати про місце знаходження людей, що досягнуті обрушення м. Кожен сигнал другої групи подається з інтервалом 5-7 сек, а кожен удар відповідає відстані 10 м (*).

(*) – згідно «Вказівок з організації зв'язку з людьми, що знаходяться за завалом» - додаток 22 до пункту 158 «Уставу ГВГСС з організації і веденню гірничорятувальних робіт».

5) Гірничі і транспортні машини

Конвеєрний транспорт. У ланцюгу конвеєрного транспорту передбачений об'єм електричного захисту, що відповідають вимогам розділу 4.6 ПБ, основні з яких наступні: контроль бокового сходу транспортної стрічки, її цілісності і розриву, натягу і зниження швидкості руху (буксування), послідовності увімкнення і вимкнення конвеєрів, винятки перевищення допустимого рівня

гірничої маси у місцях перевантаження і її потрапляння на конвеєр, що зупинився.

Віткатка по похилим виробкам (дороги на підшві і одно кінцеві підйоми). Об'єм захисту відповідає вимогам пункту 4.1.2.2 ПБ (встановлення затримуючих стопорів і бар'єрів, уклад ніш для укриття працівників і розміщення пультів керування і зв'язку при вантажних підйомах.

Засоби для перевезення людей по похилих виробках оснащені парашутними установками.

Зазори між кріпленням виробок і засобами транспорту гірничої маси, а також виконуючими допоміжні функції, проходи для людей дотримані у відповідності вимогам ПБ.

Загальним експлуатаційним вимогам для всіх установок (підйомні, вентиляційні, водовідливні, засоби підземного транспорту), що забезпечують їхнє безаварійне обслуговування, являється своєчасне виконання регламенту ПБ з їх обслуговування і утримування.

б) Затоплення гірничих виробок

За можливості здійснити відкачування води насосом. Якщо забезпечити відкачування води неможливо, необхідно взяти саморятівник і вийти на вище лежачий горизонт по найближчим виробкам або до ствола по ходу руху води.

7) Пожежонебезпека

Підготовча виробка обладнується пожежно-зрошувальним трубопроводом, пожежними кранами і рукавами і стволами, задвижками і первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пісок) у відповідності вимогам г. IX, р.1, п.1, 2 ПБ і «Інструкції з протипожежного захисту вугільних шахт».

Вслід за просуванням вибою, з відставанням від нього не більше 40 м, по ходовій стороні на висоті $h=0,8, 1,2$ м прокладається протипожежний трубопровід із сталевих труб $\text{Æ}=150$ мм. На ньому через кожні 50 м встановлюються пожежні крани. В усті і вибої біля пожежного крану встановлюється два пожежних рукава довжиною 20 м з пожежним стволом.

Тиск води на виході з пожежних кранів повинен становити при нормуючій витраті води на підземне пожежогасіння 6,15 атм.

На ділянках трубопроводу, де тиск перевищує 15 атм., перед пожежними кранами повинні бути встановлені прилади, що забезпечують зниження тиску.

У місцях встановлення електрообладнання встановлюються 2 порошкових вогнегасника.

У вибої, не далі ніж 20 м від місця роботи, встановлюються 2 порошкових вогнегасники.

На прохідницькому комбайні повинні знаходитися 2 порошкових вогнегасники.

Не далі 20 м від вибою обладнується пункт ВГК.

Обладнаність пункту ВГК:

1. Два респіратори Р-34.
2. Індивідуальних перев'язувальних пакетів – 4 шт.
3. Джгут еластичний – 1 шт.
4. Рукав пожежний довжиною 20 м, діаметром 66 мм – 2 шт.
5. Ствол пожежний – 1 шт.
6. Носилки.
7. Шина медична – 1 шт.
8. Ручні вогнегасники – 4шт.
9. Медична аптечка.

У кожній зміні повинно бути не менше одного члена ВГК.

Виявлення осередок пожежі при знаходженні зі сторони свіжого струменю повітря. Необхідно увімкнути у саморятівник і почати тушіння первинними засобами пожежогасіння. При горінні електропускової апаратури, силових кабелів, необхідно вимкнути електроенергію і аварійні агрегати. При пожежі на деякій відстані від вибою, у якому знаходяться люди, необхідно взяти засоби само рятування (саморятівники, респіратори) і пожежогасіння; при виявленні диму увімкнути до них і слідувати до виходу з виробки, прийняті усі можливі заходи до переходу через осередок пожежі і його гасіння. Якщо перейти

осередок пожежі неможливо і загасити його не вдалося, необхідно відійти від осередку пожежі, приготувати підручні матеріали для зведення перемичок (вент.труб, дошки, обаполи, цвяхи). Як тільки подача повітря по вент.трубам закінчиться, слід встановити як можна ближче до осередку пожежі дві-три перемички, відійти від вибою і чекати приходу гірничих рятувальників, використовуючи засоби життєзабезпечення: респіратори пункту ВГУ, засоби групового захисту.

3.3 Інженерні заходи з охорони праці

1) Загальні положення

Для запобігання аварійних ситуацій у шахті проектом передбачається:

- Експлуатація виїмкових ділянок, проведення, кріплення і капітальний ремонт гірничих виробок по паспортам, що складається у відповідності до «Інструкцій зі складання паспортів виїмкової ділянки, проведення і кріплення підземних виробок» і «Правилами безпеки у вугільних шахтах»;
- Можливість виходу людей при аваріях у безпечне місце за час захисної дії саморятівника;
- Кожен вертикальний ствол шахти обладнаний двома підйомними установками, що забезпечує вихід людей з шахти з дотриманням вимог ПБ;
- Обладнання шахти системою сповіщення про аварії;
- Складання плану ліквідації аварій у відповідності до «Інструкцій за складання планів ліквідації аварій»;
- Утворення протиаварійного захисту у відповідності до нормативних вимог;
- Огляд, склад, ремонт і ліквідація гірничих виробок у відповідності до вимог ПБ;
- Вентиляторні установки обладнані двома однотипними вентиляторами (робочий і резервний) з дотриманням вимог ПБ з їх електропостачання і

керування, регулюванню режимів провітрювання і реверсування вентиляційного струменю повітря;

- Дотримання пило газового режиму і провітрювання виробок з рахунком вимог ПБ;
- Провітрювання тупикових виробок за рахунок загально шахтної депресії;
- Використання виробок, що обладнанні стрічковими конвеєрами, для виводу вихідного струменю повітря;
- Для запобігання затоплення діючих виробок шахта обладнується головними водовідливними установками на горизонтах.

Для своєчасної інформації про появлення ознак аварії, увімкнення усіх засобів, а також локалізації і ліквідації передбачається:

- Обладнання шахти системою сповіщення про аварії;
- Проведення заходів з попередження і гасіння пожеж у відповідності до «Інструкцій з протипожежного захисту вугільних шахт»;
- Прокладання у виробках шахти пожежно-зрошувального трубопроводу;
- Забезпечення підземних працівників засобами індивідуального захисту, медичне і гігієнічне забезпечення.

У розділі розглянуто інженерно-технічні заходи з попередження аварійних ситуацій при роботі шахти, можливих природних впливів і ліквідації наслідків, які викладно нижче.

2) Протиаварійний захист шахти

При знаходженні ознак небезпечності бригадир, ланковий чи робітник повинні завершити роботу і попередити оточуючих про небезпеку і ліквідувати небезпеку, у випадку неможливості ліквідації – вийти у безпечне місце, сповістивши про це ІТР ділянки і гірничого диспетчера. При аваріях (пожежа, вибух, виявлення диму, обрушення, затоплення, загазування) люди, що помітили ознаки аварії, зобов'язані діяти за ПЛА.

Автоматичний контроль вмісту метану здійснюється одним комплектом стаціонарної апаратури АКМ АТ 3-1 з трьома датчиками.

Апарат сигналізації АС-9 №23 встановлений на Відкотному штреку пл.С6 пан.№2 (рп 599 збірному штреку), запитаний напругою 660 В від чергової підземної підстанції ТСВП-250/6 №1.

Датчик метану ДМВ Д1і-23 з перетворювачем ППІ з уставкою спрацювання 1,0 % CH_4 , встановлений на 599 збірному штреку 10-20 м від сполучення з Відкотним штреком пл..С6 пан.№2 за ходом вент. струменя повітря під покрівлею зі сторони протилежній вентиляційному трубопроводу, контролює вихідний струмінь повітря всього штреку.

Датчик метану ДМВ Д2і-23 з перетворювачем ППІ з уставкою спрацювання 2,0% CH_4 , встановлений на 599 збірному штреку за 3-5 м від вибою під покрівлею зі сторони протилежній вентиляційному трубопроводу і контролює концентрацію метану при вибійного простору.

Датчик метану ДМВ Д3-23 з перетворювачем ППІ з уставкою спрацювання 0,5% CH_4 , встановлений на Відкотному штреку пл..С6 пан. №2 за 3-5 м перед робочим і резервним ВМП і забезпечує захист електродвигунів робочого і резервного ВМП.

При досягненні граничнодопустимої концентрації метану датчиками Д1і-23; Д2і-23; Д3-23 знімається напруга зі всього електрообладнання вибою способом вимикання групового апарата пускача ПВІ-250.

При досягненні граничнодопустимої концентрації метану датчиком Д3-23 знімається напруга з електродвигунів робочого і резервного ВМП способом вимкнення пускачів ПВІ-125.

Датчики метану Д1і-23; Д2і-23; Д3-23 живляться від апарату сигналізації АС-9 №23.

При вимкненні токоприймальників апарат сигналізації АС-9 №23 залишається вимкнутими.

Телевимірювання і телесигналізація видаються на стійку прийому інформації (СПІ) із записом на електронний регістратор ЕКОН-01 від датчиків метану Д1і-20, Д2і-20; Д3-23.

Датчик шарових скупчень не встановлюються, так як виробка безпечна за шаровими скупченнями метану.

Відповідальність за правильністю встановлення, цілісність і захищеність апаратури, кабелів і пломб, своєчасний перенос після здачі апаратури системи в експлуатацію несуть керівники ділянок, у виробках яких розміщена апаратура. Персональна відповідальність за правильність експлуатації і постійне функціонування протягом зміни датчиків метану і вимикаючих приладів покладена також на гірничих майстрів ділянок.

У тупикових виробках, крім цього, відповідальність за цілісність і захищеність апаратури, її правильне розміщення і своєчасний перенос несе бригадир (ланковий).

3) Заходи з попередження загазованості і запиленості гірничих виробок

Проектом передбачаються заходи з організації провітрювання шахти з метою виключення загазованості і запиленості гірничих виробок. Витрата повітря для провітрювання шахти і швидкості шахтного повітря у гірничих виробках визначені у відповідності до «Керівництва з проектування вентиляції вугільних шахт», Київ, 1994.

4) Організація протипилової служби на ділянці

1. Машиніст комбайна і його помічник зобов'язані:

а) щомісячно на початку зміни здійснювати огляд, очищення і заміну зрошувачів, що вийшли з ладу, встановлених у системах зрошення;

б) слідкувати за цілісністю системи розведення води у комбайні і вузлів пило уловлювальної установки, а також не допускати їх пошкодження породою і елементами кріплення (під час її встановлення);

в) сумісно з механіком приймати участь у профілактиці і ремонті всіх мех.вузлів засобів пило пригніченні, конструктивно пов'язаних з комбайном.

2. Черговий електрослюсар зобов'язаний:

а) щомісячно слідкувати за справністю системи водо оснащення ділянки (вибою) і здійснювати профілактичний огляд і ремонт, що вийшли з ладу вузлів;

б) сумісно з механіком ділянки здійснювати профілактичний огляд і ремонт вентилів і системи водо оснащення ділянки (вибою) і здійснювати профілактичний ремонт, що вийшли з ладу вузлів.

3. Механік ділянки зобов'язаний:

а) керувати ремонтом найбільш відповідальних вузлів засобів зрошення і пиловловлювання;

б) здійснювати інструктаж працівників основних професій і чергових слюсарів з правил експлуатації і параметрами засобів пило пригнічення у відповідності з наявним паспортом протипилових заходів.

4. Гірничий майстер зобов'язаний:

а) слідкувати за правильною експлуатацією засобів пило пригнічення і режимом їх роботи протягом зміни;

б) перевіряти справність і кількість працюючих зрошувачів на комбайні і водяній завісі;

в) слідкувати за відсутністю витоків повітря з повітреподавального ставу;

г) організувати на місці (за умови можливості) ремонт вузлів протипилового обладнання, що вийшли з ладу.

5. Пиловий контроль:

Оцінка пилової обстановки у при вибійній частині здійснюється після досягнення планових показників по проходці. Перед вимірами запиленості повітря здійснюється настройка протипилового обладнання на оптимальний режим роботи.

Відбір проб повітря на запиленість здійснюється протягом робочою зміни. Отримані усередненні значення запиленості повітря приймаються за технічно досягнутий рівень запиленості контрольних зон (місць).

Отриманий рівень запиленості повітря являється контрольною цифрою для якісної оцінки прийнятого комплексу безпилуючи заходів при наступних планових і контрольних оцінках пилової обстановки. У випадку перевищення досягнутого рівня запиленості повітря сумісно з ділянкою ВТБ здійснюється коректування паспорту безпилуючи заходів.

З паспортом протипилових заходів працівники і нагляд ділянки повинні бути ознайомлені під підпис.

6. Техніка безпеки

1. Засоби керування зрошенням встановлюються у безпечних і зручних для обслуговування місцях.

2. Профілактичний огляд, очищення і заміна зрошувачів на комбайні здійснюється тільки при вимкненому і заблокованому головному пускачі.

3. Водяна завіса ВЗ-1 встановлюється так, щоб виключити можливість попадання вологи в електропускову апаратуру.

4. Ремонт і нарощення протипожежного ставу здійснювати тільки після знятого тиску води за письмовим дозволом (наряду) з оповіщенням про це гірничому диспетчеру.

4) Заходи з попередження екзогенних і ендогенних пожеж

Згідно висновку НІГД «Респіратор», пласти шахти «Ювілейна» не схильні до самозаймання, тому заходи по запобіганню ендогенним пожежам не розробляється.

5) Заходи з попередження газодинамічних явищ

Шахта «Ювілейна» віднесена до над категорійної з виділення метану і небезпечна за вибухами вугільного пилу, безпечна ха раптовими викидами, гірничими ударами та іншими виявленнями газодинамічних явищ.

б) Протиаварійні заходи на підземному транспорті і підйому

Протиаварійні заходи, що передбачені проектом, включають комплекс технічних і організаційних способів і засобів, що направлені на виключення небезпечних ситуацій у процесі експлуатації об'єктів шахтного транспорту і підйому. В їх число входять відповідна технічна підготовка обслуговуючого персоналу і регулярна його перепідготовка, систематичний контроль над справністю роботи систем і виконання вимогам інструкцій з експлуатації обладнання, обов'язкове і безумовне виконання «Правил безпеки», інструкцій, сувора відповідність виробничої дисципліни.

Для попередження аварійних ситуацій і створення здорових і безпечних умов праці розроблено комплекс протиаварійних заходів, що включають в себе:

- план ліквідації аварій і правил поведінки людей у аварійних ситуаціях;
- забезпечення провітрювання гірничих виробок і попередження їх загазування;
- заходи з безпечного роз газування;
- заходи з попередження виникнення ендогенних пожеж;
- заходи із забезпечення вибухо і пожежобезпеки;
- заходи з попередження завалів гірничих виробок;
- заходи зі створення безпечних і нешкідливих умов праці.

7) Заходи з попередження завалів і затоплень гірничих виробок

При виявленні ознак небезпеки бригадир, ланковий чи робочий повинен зупинити роботу і попередити оточуючих про небезпеку і усунути небезпеку, у випадку неможливості уникнення – зайти у безпечне місце, сповістивши про це ІТР ділянки і гірничого диспетчера. При аваріях (пожежа, вибух, виявлення диму, обрушення, затоплення, загазування) люди, що помітили ознаки аварії, зобов'язані діяти по ПЛА.

Таблиця 3.1 – Види аварій та дії людей

Види аварії	Дії людей
1	2
Обрушення	<p>Всі підземні робочі і ІТР, які за характером виконання робіт у шахті можуть опинитися за завалом, повинні знати про правила поведінки у аварійній обстановці і подачі сигналів про своє місцезнаходження. Люди, що застигнуті обрушенням, повинні прийняти міри з вивільнення потерпілих, що знаходяться під завалом, встановити характер обрушення і можливість виходу через купольну частину. Якщо вихід неможливий, слід встановити додаткове кріплення і розпочати до розроблення завалу. У випадку, коли це неможливо, чекати приходу гірничих рятувальників, подаючи за кодом сигнали через металеві (тверді) предмети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перша група ударів – рідкі сигнали за кількістю людей, що знаходяться за обрушенням, з

	інтервалом 1-2 сек; - друга група ударів – через 10-15 сек. Після першої повинна інформувати про місце знаходження людей, що досягнуті обрушення м. Кожен сигнал другої групи подається з інтервалом 5-7 сек, а кожен удар відповідає відстані 10 м.
Затоплення водою	По можливості здійснити відкачування води насосом. Якщо забезпечити відкачування води неможливо, необхідно взяти саморятівник і виходити на вище лежачий горизонт по найближчих виробках або до ствола по ходу руху води.

8) Протиаварійний захист електрообладнання

При виявленні ознак небезпеки бригадир, ланковий чи робочий повинні зупинити роботу і попередити оточуючих про небезпеку та усунути небезпеку, у випадку неможливості усунення – вийти у безпечне місце, сповістивши про це ІТР ділянки і гірничого диспетчера. При аваріях (пожежа, вибух, виявлення диму, обрушення, затоплення, загазування) люди, що помітили ознаки аварії, зобов'язані діяти за ПЛА.

Підготовча виробка обладнується пожежо-зрошувальним трубопроводом, пожежними кранами з рукавами і стволами, задвижками і первинними засобами пожежогасіння (вогнєгасники, пісок) у відповідності з вимогами г. ІХ, р.1, п.1,2 ПБ та «Інструкціями з протипожежного захисту вугільних шахт».

3.3.1 Заходи виробничої санітарії

1) Нормалізація мікроклімату робочих місць

У відповідності з проектною документацією шахтне поле шахти «Ювілейна», температура повітря у прохідницькому вибої не перевищить допустимі норми ПБ при забезпеченні розрахункового режиму провітрювання вибою.

Тому при проходці виробок на горизонті додаткові заходи зі зниження температури повітря у вибоях у проекті не передбачається.

2) Міри боротьби зі шкідливими і ядовитими газами

Для захисту органів дихання гірничих робітників при підземних аваріях, пов'язаних з утворенням непридатної для дихання атмосфери, використовуються ізолюючі саморятівники ШСС-1У.

Для відводу шкідливих газів з тупикової виробки і забезпечення свіжим повітрям працюючих у вибої, використовується вентилятор місцевого провітрювання ВМ-6м.

Щомісячно машиніст комбайна бере в шахту сигналізатор метану безперервної дії типу «Сигнал» і підвішує у вибої на далі 3-5 м.

Виділяються гази (в основному метан і вуглекислий) через вільну поверхню пласта та із відбитого вугілля. Розрізняють газовиділення: звичайне – що діє повільно, але безперервно з тріщин і пор у вугіллі і в породах; суфлярне–місцеве концентроване виділення газу з природних чи експлуатаційних тріщин з дебітом 1 м³хв і більше на ділянках виробки протяжністю 20 м; раптове – місцеве виділення великого об'єму газу, що супроводжується руйнуванням при вибійної частини вугільного пласта.

3) Заходи з боротьби з виробничим шумом

При розробці технологічних процесів, проектуванні, виготовленні і експлуатації машин, виробничих споруд, розміщення і організації робочого місця повинні бути прийняті міри зі зменшення шуму і вібрації на робочому місці до гранично допустимих значень.

Зменшення шуму і вібрації досягається шляхом розробки шумовібробезпечної техніки, використання засобів і методів колективного (що знижує шум і вібрацію у джерелі утворення і на шляху їх розповсюдження до захищаючого об'єкта) та індивідуального захисту (протишумових вкладок, касок, віброзахисних рукавиць та ін.)

При проектуванні і виготовленні гірничошахтного обладнання обов'язковим являється застосування наступних засобів і методів зниження шуму і вібрації: точну обробку деталей; балансування елементів і вузлів машини; приладів, що знижують шум і вібрацію механічного, аеродинамічного,

електромагнітного і гідромеханічного походження; малозвучні і вібропогашувальні композитні матеріали.

Організаційно-технічні методи захисту складають: застосування малошумних технологічних процесів; застосування заходів дистанційного керування і автоматичного контролю; застосування малошумних машин, зміна конструктивних елементів машин, їх збірних одиниць; удосконалення технології ремонту і обслуговування машин; дотримання режимів праці і відпочинку працівників на шумних місцях; застосування індивідуальних захисних засобів.

Для того, щоб шумові навантаження у вибої не перевищували допустимі норми, використовується обладнання тільки серійного виготовлення, що допущене до застосування в шахтах у відповідності до вимог нормативних документів.

Передбачається додатково 1 раз на рік здійснювати замірювання шумового навантаження у вибої в місцях найбільших джерел шуму.

У випадку перевищення допустимого рівня шуму на робочому місці передбачається застосування ватних вкладок «Беруші», шоломофонів, спеціальних тампонів, навушників і касок типу ВЦН ПОТ-2м, що закривають вушну раковину зовні.

4) Освітлення виробок і робочих місць.

Працівникам видаються світильники шахтні особливо вибухонебезпечні головні СВГ8-01. Також установлюють світильники вибухобезпечні у виробках.

Освітлення гірничих виробок суттєво впливає на підвищення безпеки праці, її продуктивність, культуру виробництва. При хорошому освітленні краще можна оцінити стан гірничих виробок, порід, що її вміщують, машин, механізмів і т.д.

У шахті застосовують джерела світла двох видів: переносні акумуляторні та світильники індивідуального використання і мережеві електросвітильники

(стаціонарне освітлення). Крім того, вибійні машини і електровози оснащуються освітлювальними фарами.

Індивідуальні світильники. Правила безпеки забороняють спуск до шахти, переміщення людей по гірничим виробкам, а також ведення робіт без увімкненого акумуляторного світильника індивідуального використання незалежно від освітленості гірничих виробок стаціонарними світильниками.

При отриманні індивідуального акумуляторного світильника необхідно перевірити : чи не проливається електродоліт, чи справне запобіжне скло, яскравість лампи, наявність ближнього і дальнього світла, цілісність деталей, частин, пломб. Кожен світильник повинен мати номер і закріплюватися за шахтарем. До світильника слід звертатися обережно, захищати його від ударів і пошкоджень. Після закінчення зміни світильник необхідно здати до лампової. Безперервне нормальне горіння кожного світильника повинне бути не менше 10 год. Категорично забороняється розбирати світильник у шахті.

5) Засоби індивідуального захисту

Для індивідуального захисту працівників застосовуються:

1. Респіратори РПА – для захисту органів дихання від пилу.
2. Віброзахисні рукавиці – для захисту від вібраційних навантажень
3. Прорезинене взуття, одяг – при роботі у обводнених вибоях.
4. Резинові боти, галоші, діелектричні рукавиці, дерев'яні підставки – для захисту від ураження током.
5. Протирадікулітні пояси – для захисту від фізичної напруги.
6. Під час виконання такелажних робіт передбачається нормування індивідуальних навантажень (не більше 30 кг) і застосування засобів малої механізації.
7. Захисні окуляри, щитки – для захисту органів зору.

До індивідуальних засобів захисту відносяться саморятівники ШСС-1У. Для ліквідації аварій у початковій її стадії застосовуються респіратори Р34. Саморятівник необхідно носити на плечі. Респіратори Р34 зберігаються в

пунктах ВГК, який знаходиться у виробці за 20 м від вибою. Саморятівник в шахті повинен знаходитися не далі витягнутої руки.

Для захисту очей застосовуються захисні окуляри, екрани і щитки. При бурінні шпурів перфораторами, керуванні пневматичними лебідками, обслуговуванні компресорів застосовуються СІЗ органів слуху працівників.

3.3.2 Заходи з техніки безпеки

1) Заходи газового режиму

Газовий режим передбачає виконання комплексу заходів з попередження небезпечних скупчень метану, виключення появи джерел загорання і локалізацію вибухів метаноповітряних сумішей.

При виявленні у виробках концентрацій метану, що перевищують норми (крім місцевих скупчень біля бурових станків, комбайнів і врубових машин), робітники миттєво виводяться на свіжий струмінь повітря, виробки закрещуються, а з електрообладнання, крім електрообладнання у виконанні рудникового особливо вибухобезпечного РО, повинні зняти напругу.

У випадку утворення біля бурових станків, комбайнів і врубових машин місцевий скупчень метану, що досягають 2% і більше, необхідно зупинити машини і зняти напругу з живильного кабелю. Якщо виявляється подальший ріст концентрації метану або протягом 15 хв вона не знижується, люди повинні бути виведені на свіжий струмінь. Відновлення роботи машин допускається після зниження концентрації метану до 1%.

При виявленні недопустимих концентрацій метану в трубопроводах для ізолюваного відводу метану за допомогою вентиляторів (ежекторів) і на виході змішувальних камер повинні бути прийняті відповідні заходи.

У дегазаційних трубопроводах при недопустимій концентрації метану повинні здійснюватися заходи, що запобігають розповсюдження горіння метану в трубопроводі, що узгоджені з МакНІІ.

2) Пиловий режим

Комплексне обезпилення передбачає заходи по боротьбі з пилом для всіх процесів, що супроводжуються пилоутворенням: виїмка, навантаження і розвантаження гірничої породи, проведення гірничих виробок, буріння шпурів і свердловин, вибухові роботи і т.д.

Для пилопригнічення використовується вода з протипожежного зрошувального трубопроводу, що прокладається у гірничих виробках. Пригнічення пилу на перевантажувальних пунктах і розвантажувальних приладах здійснюється форсунковими зрошувачами, що підключені у мережу трубопроводів ППВ.

Витрата води окремими потребувачами прийнятий у відповідності до «Інструкцій з правил безпеки у вугільних шахтах».

Для ефективності пило пригнічення використовується змочувач «ДБ». В процесі використання змочувач разом з водою поступає у водозбірники шахтного водовідливу.

3) Способи і засоби боротьби з пилом

Для зниження запиленості повітря на робочих місцях передбачається комплексне обезпилення рудникового повітря. При виконанні усіх виробничих процесів з метою зменшення утворення і розповсюдження пилу по гірничим виробкам намічається: нагнітання води у пласт, зрошення джерел пилоутворення із застосуванням високо кратної піни, прибирання пилу на навантажувальних пунктах, змивання осідаючого пилу на стінках виробок.

Тому для індивідуального захисту робітників, що виконують роботу на пило утворюючих операціях, передбачаються протипилові респіратори.

За вмістом кремнезему породний пил являється силікоzoneбезпечним.

Крім того, при великих концентраціях він може стати причиною захворювання антракозу.

Основними джерелами утворення пилу у гірничих виробках являються:

- Робота комбайнів в очисних і підготовчих вибоях;
- Навантажувально-перевантажувальні пункти;
- Перекидачі в навколо ствольних дворах.

Для зниження запиленості повітря на робочих місцях до допустимих норм в проекті передбачене комплексне обезпилення рудникового повітря при всіх виробничих процесах – від виїмки вугілля і породи у вибоях до видачі їх на поверхню. Для зменшення пилоутворення і розповсюдження пилу по гірничим виробкам передбачається зрошування джерел пилоутворення із застосуванням високо кратної піни, прибирання пилу біля навантажувальних пунктів, змивання сідаючого пилу на стінках виробки, а також побілка основних виробок.

Від пожежно-зрошувального трубопроводу водо оснащення вода подається до розподільних приладів, а далі по шлангам до зрошувальних приладів комбайнів, навантажувальних і перевантажувальних пунктів, водяних завіс та ін..

Для механізованих вибоїв в основу закладені технологічні схеми провітрювання, що приведені в «Керівництві з боротьби з пилом і пиловихохзахисті у вугільних і сланцевих шахтах», 1990 р.

Пригнічення пилу на перевантажувальних пунктах навантажувальних приладів здійснюється форсунковими зрошувачами, що підключені в виробничо-протипожежну мережу.

Враховуючи отримані значення запиленості повітря в очисних і підготовчих вибоях шахти «Ювілейна», для індивідуального захисту органів дихання гірників від вугільного та породного пилу приймаємо протипилові респіратори типу ПРШ 741 і ПРШ 742.

4) Заходи з попередження травматизму

При проведенні гірничих виробок особливу увагу слід звертати на запобігання обваленню гірничих порід. У зв'язку з цим велике значення має своєчасне і якісне зведення кріплення.

Роботи у підготовчих і очисних виробках проводяться у відповідності із затвердженим паспортом.

Для запобігання раптових обвалень передбачається: застосування кріплення підвищеної надійності; застосування тимчасового кріплення; затяжка

покрівлі до «замків», миттєве відновлення вибитого кріплення; збірка вибою від нависаючих кусків гірничої породи.

При роботі очисних і прохідницьких комбайнів необхідно суворо виконувати правила техніки безпеки, слідкувати за станом електрообладнання, не допускати людей до частин механізмів, що рухаються. При увімкненні конвеєрів, комбайну і перевантажника подається сигнал, що попереджує про увімкнення механізму. Необхідно слідкувати, щоб тягові елементи конвеєрів, вантажника комбайна та ін.. механізмів не мали дефектів.

5) Заходи безпеки при експлуатації гірничих, транспортних машин у установок

Перевезення людей по гірничим виробкам передбачається здійснювати пасажирськими засобами, що передбачені і допущені у встановленому порядку для цих цілей, у відповідності зі вказівками заводських інструкцій з їх експлуатації.

Для перевезення людей, що супроводжують став з матеріалами і обладнанням, а також для перевезення окремих осіб протягом зміни у горизонтальних виробках допускається увімкнення у вантажний склад однієї пасажирської вагонетки для внутрішньо змінного перевезення. Ця вагонетка передбачена розташовуватися за локомотивом у голову складу. Швидкість перевезення людей у такій вагонетці не повинна перевищувати 12 км/год. Не допускається причіплювати до пасажирської вагонетки платформи з матеріалами і обладнанням, а також вагонетки, за габарити яких виступає вантаж, що перевозиться.

При перевезенні людей у пасажирських вагонетках (потягах) по горизонтальних виробках швидкість руху передбачається не перевищувати 20 км/год, а при перевезенні людей в обладнаних вантажних вагонетках – 12 км/год.

При перевезенні людей по похилим виробкам пересувний став укомплектовується надійними і безвідмовно діючими автоматичними пристосуваннями (парашутами), що зупиняють потяг (вагонетки) без різкого

поштовху у випадку перевищення встановленої швидкості на 25%, обриву канату, причіпного приладу чи зчіплення. Крім того, передбачається можливість приведення у дію парашутів від ручного приводу.

Потяг (вагонетка) передбачений обслуговуватися спеціально навченими гірниками (кондукторами), які під час перевезення людей зобов'язані знаходитися у передній частині першої вагонетки у напрямку руху. В цьому ж місці зобов'язана знаходитися рукоятка ручного приводу парашутів.

При введенні в експлуатацію вагонеток, призначених для перевезення людей по похилим виробкам, а також періодично, але не рідше одного разу у шість місяців, передбачається здійснювати випробовування парашутів у відповідності зі вказівками заводських інструкцій з експлуатації парашутів.

У вагонеток, що використовуються для перевезення людей по двошляховим виробкам, у яких посадочні площадки розташовані з однієї сторони, отвори з неробочої сторони обов'язково закриті наглухо.

Кожен потяг (вагонетка), що слугує для перевезення людей по похилим виробкам, передбачається оснащений світловим сигналом на першій вагонетці у напрямку руху потяга.

Пасажи́рські вагонетки для перевезення людей по похилим виробкам за правилами безпеки з'єднані між собою подвійними зчіпками.

Спорудження і експлуатація підвісних канатно-кресельних, монорейкових і надпідшвених доріг передбачається здійснювати у відповідності з нормативними документами, що затверджені у встановленому порядку.

Конвеєри для перевезення людей передбачається обладнати і експлуатувати у відповідності до «Інструкції з перевезення людей стрічковими конвеєрами у підземних виробках вугільних шахт».

Щодобово, огляд вказаного обладнання і перевірка парашутних приладів, увімкненням ручного приводу передбачається здійснювати механіком підйому чи ІТР, назначеними для цієї мети. Така ж перевірка один раз у місяць передбачена здійснюватися головним механіком чи його заступником. Результати оглядів заносяться до «Книги огляду підйомної установки».

У похилих виробках, обладнаних людськими і вантажолюдськими підйомними установками, кріплення і шляхи передбачені щодобово оглядатися відповідальною особою, назначеним наказом по шахті, а перед спуском (підйомом) зміни робітників порожні вагонетки (кліті) передбачені один раз пропускатися по виробці в обидва кінці. Результати оглядів заносяться до «Книги огляду підйомної установки».

Наказом по шахті передбачені назначатися особи, відповідальні за організацію перевезення людей по похилим виробкам.

Експлуатацію машин і механізмів вести у відповідності до «Інструкції (керівництвом) з експлуатації».

б) Електробезпека

Для створення безпечних умов праці при обслуговуванні електрообладнання необхідно дотримуватися правил безпеки при експлуатації електрообладнання. Для попередження уражень електричним током людей, передбачається:

- Застосування електрообладнання у рудниковому вибухобезпечному виконанні;
- Застосування ізоляційних покриттів;
- Прилади захисного огороження;
- Обов'язкове застосування індивідуальних захисних засобів;
- Захисне заземлення ($R \leq 2 \text{ Ом}$).

3.3.3 Заходи пожежної безпеки

Підготовча виробка обладнується пожежно-зрошувальним трубопроводом, діаметром 150 мм, пожежними кранами з рукавами, задвижками і первинними засобами пожежогасіння (вогнєгасники, пісок) у відповідності з вимогами «ПБ» і «Інструкцією з протипожежного захисту вугільних шахт» [ДНАОП 1.1.30-5.34-96].

Ділянкові лінії пожежного трубопроводу прокладені по конвеєрним штрекам.

При проходці підготовчих виробок кінці ділянкових трубопроводів відстають від вибоїв підготовчих виробок не більше, ніж на 40 м.

Стаціонарні установки пожежогасіння, що приводяться в дію автоматично, встановлюються біля кожної приводної головки стрічкових конвеєрів.

Пожежні крани розміщуються:

а) у виробках зі стрічковими конвеєрами через 50 м; при цьому додатково по обидві сторони приводної головки конвеєра на відстані 10 м від неї встановлюються два пожежні крани;

б) по обидві сторони всіх камер на відстані 10 м;

в) біля кожного ходка до складу ВМ по обидві сторони на відстані 10 м;

г) біля пересікання і відгалужених підземних виробок;

д) у горизонтальних виробках, що не мають пересікання і відгалужень – 200 м;

е) у похилих виробках, що не мають пересікання і відгалужень – 100 м;

ж) з кожної сторони стволу біля сполучення його з навколо ствольним двором;

з) біля навантажувальних пунктів лав зі сторони свіжого струменю повітря;

и) у тупикових виробках довжиною більше 500 м – через 50 м.

Для вимкнення окремих ділянок пожежно-зрошувального трубопроводу чи подачі всієї води на одну пожежну ділянку на трубопроводі передбачені задвижки у наступних місцях:

а) на всіх відгалуженнях водопровідних ліній;

б) на водопровідних лініях, що не мають відгалужень – через кожні 400 м.

4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

4.1 Кошторисна документація

Кошторисна документація проекту спорудження комплексу виробок, що сформована з використанням програми «Будівельні технології-КОШТОРИС» включає два локальні кошториси, об'єктний кошторис, договірну ціну та відомість ресурсів до договірної ціни.

Локальні кошториси сформовані окремо для кожної з виробок для 2-го відкотного ходка з діленням на розділи, в яких враховуються зміни в параметрах виробки, його кріплення і оснащення, а також для 2 вентиляційного ходка, що включає заїзд на нього.

4.2 Зведений графік організації будівництва комплексу

Для формування кошторисів попередньо розраховувалися об'єми робіт, виходячи з наступних вихідних даних.

2-й відкаточний ходок представляє собою виробку довжиною 1000 м основним перерізом в проходці $17,1 \text{ м}^2$, закріплений кріпленням КШПУ – $15,0$ із залізобетонною затяжкою (в боках $0,24 \text{ м}^3/\text{п.м.}$, у покрівлі – $0,25 \text{ м}^3/\text{п.м.}$), підсиленим анкерним кріпленням у покрівлі (5 анкерів довжиною 2,4 м). По довжині виробка має 4 характерних ділянки:

ПК0...ПК0+2 – крок встановлення кріплення $0,33 \text{ м}$;

ПК0+2...ПК1+10 – типовий переріз з кроком кріплення $0,8 \text{ м}$;

ПК1+10...ПК3 – крок встановлення кріплення $0,5 \text{ м}$, переріз до $17,1 \text{ м}^2$ у проходці при використанні кріплення КШПУ- $15,0 \text{ м}^2$.

ПК3...ПК50 – типовий переріз з кроком кріплення $0,8 \text{ м}$.

2-й вентиляційний ходок довжиною 1800 м закріплюється кріпленням КШПУ-15,0 при перерізі у проходці 19,6 м². Крок встановлення кріплення 0,8 м, анкерне кріплення не передбачається, затяжка залізобетонна.

Власне вентиляційний ходок передбачає заїзд загальною довжиною 20,2 м, переріз якого змінний і в середньому становить 27,0 м², а у якості кріплення використовуються спецрами.

Усі виробки оснащуються рейковим шляхом, водовідливною канавкою, вентиляційним трубопроводом і трубопроводами стиснутого повітря і протипожежним ставом.

Таблиці 4.1– Об'єми робіт 2 відкотного ходка

№ п/п	Показник	Ділянки 2-го відкотного ходка			
		ПК0...ПК 0+2	ПК0+2...П К1+10	ПК1+10 ...ПК3	ПК3...П К 50
1	2	3	4	5	6
1.	Об'єм виймаємої гірничої маси, м ³	26,4	369,6	513,0	12 408,0
2.	Сумарна вага кріплення, т	1,64	9,485	22,14	318,425
3.	Витрата затяжки у боках, м ³	0,48	6,72	7,2	225,6
4.	Витрата затяжки у покрівлі, м ³	0,5	7,0	8,4	235,0
5.	Витрата анкерів у покрівлі, шт.	20	175	300	5 875
6.	Довжина трубопроводів, канавки, рейкового шляху, м	2	28	30	940

Таблиця 4.2 – Об'єми робіт 2 вентиляційного ходка:

№ п/п	Показник	Ділянки 2-го відкотного ходка	
		заїзд	ходок
1	2	3	4
1.	Об'єм виймаємої гірничої маси, м ³	351,2	35 280,0
2.	Сумарна вага кріплення, т	14,43	1 335,24

Кінець таблиці 4.2

1	2	3	4
3.	Витрата зтяжки у боках, м ³	3,36	468,0
4.	Витрата зтяжки у покрівлі, м ³	4,48	540,0
5.	Довжина трубопроводів, канавки, рейкового шляху, м	20,2	1 800,0

Крім того, на сполученні передбачається тампонаж закріпленого простору, який включає:

закладення штиків у зтяжці у зводі – 93 м², у стінах – 69,2 м²;
 буріння 68 отворів і встановлення цементацийних трубок в них;
 тампонаж закріпного простору загальним об'ємом 38,9 м².

Тривалість проходки кожної виробки визначається за формулою:

$$T_i = \frac{Q_i}{N \cdot n \cdot t \cdot n_{зг} \cdot k_n \cdot k}; \text{міс}$$

Де Q_i – змінна трудомісткість проведення виробки;

N – кількість робочих днів у місяць, 30, 41 днів/міс;

n – кількість прохідницьких і ремонтних змін на добу, 4 см;

t – тривалість зміни, 6 год;

$n_{зг}$ – чисельний склад прохідницької ланки – 5 осіб для відкотного ходка і 6 осіб для вентиляційного;

k_n – коефіцієнт перевиконання норм виробки, 1,1;

Тривалість проходки 2-го відкотного ходка по ділянках:

ПК0...ПК0+2

$$T_1 = \frac{130,57}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 0,02 \text{міс};$$

ПК0+2...ПК1+10

$$T_2 = \frac{1294,56}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 0,2 \text{міс};$$

ПК1+10...ПК3

$$T_3 = \frac{1906,41}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 0,3 \text{міс};$$

ПК3...ПК50

$$T_4 = \frac{43460,39}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 6,77 \text{міс}.$$

Тривалість проходки 2-го вентиляційного ходка по ділянках:

Заїзд

$$T_5 = \frac{1648,28}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 0,21 \text{міс};$$

Ходок

$$T_6 = \frac{114416,69}{30,41 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 1,1 \cdot 1,6} = 14,85 \text{міс}.$$

Проходка виробок здійснюється незалежними ланками прохідницької бригади, тому крім як загальними для всієї ділянки питаннями оснащення, вони не зв'язані.

Сумарна тривалість проходки 2-го відкотного ходка складає 7,47 місяці, а із врахуванням підготовчих і заключних операцій – 8,59 міс.

Сумарна тривалість проходки 2-го вентиляційного ходка складає 15,06 місяці, а із врахуванням підготовчих і заключних операцій – 17,32 міс.

4.3 Розрахунок можливого економічного ефекту

Використання анкерного кріплення при проходці 2-го відкотного штреку дозволяє збільшити крок встановлення рам кріплення з 0,5 до 0,8 м. При густині встановлення рам кріплення 1,25 шт/п.м. на ПК3...ПК50 довжиною 940 м вартість робіт за встановлення кріплення та анкерів становить $5\,351\,632 + 2\,116\,842 = 7\,468\,474$ грн. При встановленні 2 рам кріплення на 1 п.м. вартість проходки становитиме:

$$C = \frac{5351632 \cdot 2}{1,25} = 8562611 \text{ грн.}$$

Сумарний ефект, при умові збереження однакової стійкості виробки, становить:

$$E = 8562611 - 7468474 = 1094137 \text{ грн}$$

4.4 Підсумкові техніко-економічні параметри

Таблиця 4.2 – Техніко-економічні параметри

№ п/п	Показники	Од. ви мір у	Найменування виробки	
			2-й відкотний ходок	2-й вентиляційний ходок
1	2	3	4	5
1.	Договірна ціна	тис .гр н	86 437	
2.	Кошторисна вартість будівництва, в т.ч. прямі витрати заробітна плата	тис .гр н	19 414	49 990
			17 603	45 439
			4 983	12 635

Кінець таблиці 4.2

1	2	3	4	5
3.	Трудомісткість	тис .ос- год	66,5	162,7
4.	Тривалість будівництва	міс	8,59	17,32
5.	Швидкість спорудження	м/м іс	116,4	105,09
6.	Вартість спорудження	тис .гр н/м	19,414	27,772
7.	Продуктивність	м/о с- см	0,19	0,14

ВИСНОВОК

Метою роботи було проектування та спорудження підготовчих виробок шахти «Ювілейна».

При проектуванні використані технологічні схеми, враховані реальні можливості механізованого обладнання.

Завдяки грамотному складанню графіка організації і календарного графіка виконання робіт, вдалося досягти певний економічний ефект, який може змінитися в позитивну сторону при складанні корегувального кошторису на певних етапах будівництва виробок.

Застосування рамно-анкерного кріплення дає можливість скоротити обсяг проведення нових виробок за рахунок їх підтримки і економити значні кошти при забезпеченні тривалої стійкості виробок.

Традиційне для українських шахт рамне кріплення не забезпечує таких результатів. Воно не взаємодіє з масивом і не перешкоджає його руйнуванню, тільки підтримує покрівлю. У той час як анкерне кріплення не тільки тримає породу, але і «зшиває» масив - подібно арматурі в бетонних будівельних конструкціях. Таким чином, анкерне кріплення запобігає головній причині погіршення стану гірничих виробок - руйнуванню гірських порід.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. «Инструкция по противопожарной защите угольных шахт» (ДНАОП 1.1.30-5.34-96).
2. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Том 1,2. – К. Основа, 1996.-425 с, 410 с.
3. Унифицированные типовые сечения горных выработок. Том 1,2. – К.; Будівельник,1971.-382, 415 с.
4. Инструкция по безопасном уведении горнах работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа. – М.: МУП СССР, 1989. – 191 с.
5. Единые правила безопасности при взрывных работах. – К.: Норматив, 1992. – 120 с.
6. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – К.: Основа, 1994. – 312 с.
7. Руководство по борьбе с пылью в угольных и сланцевых шахтах. – М: Недра, 1979. – 319 с.
8. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых: Учебн. Для вузов / Д.В. Дорохов, В.И. Сивохин, И.С. Костюк и др.. Подобщ. ред. Д.В. Дорохова. – Донецк: ДонГТУ, 1997. – 344 с.
9. Руководство по дегазации угольных шахт. – М.: Недра, 1990. -186 с.
10. Кошелев К.В., Петренко Ю.А., Новиков А.О. Охрана и ремонт горнах выработок / Под ред. К.В. Кошелева. – М.: Недра, 1990. – 218 с.
11. Производственные процессы в очистных забоях угольных шахт / Под ред.. И.Ф. Ярембаша. – Донецк, ДонГТУ, 1998. – 184 с.
12. Кияшко И.А. Процессы подземных горнах работ. Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища школа, 1992. – 335 с.
13. Анкерная крепь: Справочник / А.П. Широков, В.А. Лидер и др. – М.: Недра, 1990. – 205 с.

14. Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н. Технология строительства подземных сооружений. Учебник для вузов в 3-х частях. Ч. III. Специальные способы строительства горных выработок. – М.: Недра. – 1983. – 311 с.
15. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство академии горных наук. – 1998. – 294 с: ил.
16. ПК «Строительные технологи – Смета © ComputerLogic®Ltd.»
17. ДБН Д. 1.1-1-2000 Правила определения стоимости строительства (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013); - 108 с.
18. ДБН Д.2.2-35 «Горнопроходческие работы» - Харьков: - 2000. – 108 с.
19. НПАОП 10.0-1.01-10. Правила безопасности в угольных шахтах. – К.: Госгорпромнадзор Украины, 2010. 432 с.

Додаток А

Розрахунок кошторисної
вартості

Відгук

Доцента Вигодіна М.О на техніко-економічний розділ кваліфікаційної роботи студента групи 184-17ск-1ФБ Іванушкіна Д.В.

Техніко-економічний розділ кваліфікаційної роботи виконаний згідно з ДСТУ БД1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва» з використанням програмного комплексу «Будівельні технології. Кошторис».

Економічний ефект розрахований за рахунок скорочення терміну будівництва. Оформлення розділу відповідає вимогам методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної роботи бакалаврів.

Оцінка за розділ при належному захисті роботи «87 бал.» (Добре).

/М.О.Вигодін/

Відгук

На кваліфікаційну роботу ступеня бакалавр

студента групи 184-17ск-1 ФБ Іванушкіна Данило Валерійовича
на тему: Проект спорудження підготовчих виробок пласта С₆ панелі №3 шахти
«Ювілейна» ВСП «ШУ ПЕРШЕТРАВНЕВЕ» ПрАТ «ДТЕК
ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ».

Метою кваліфікаційної роботи було проектування та спорудження підготовчих виробок пласта С₆ панелі №3 шахти «Ювілейна»

При проектуванні використані технологічні схеми, враховані реальні можливості механізованого обладнання. В основі проекту закладена технологічна схема спорудження підготовчих виробок в складних гірничо-геологічних умовах.

Завдяки грамотному складанню графіка організації і календарного графіка виконання робіт, вдалося досягти певний економічний ефект

Проект виконаний відповідно до завдання, запропоновані технологічні рішення підтверджуються розрахунками. При роботі над проектом студент показав достатній рівень знань для вирішення інженерних завдань.

К недолікам роботи можна віднести відсутність посилань на джерела по тексту роботи.

Кваліфікаційна робота студента Іванушкіна Д. В. виконана у повному обсязі та відповідає всім вимогам. Вважаю, що робота заслуговує на оцінку «відмінно». а здобувачу присвоєна кваліфікація фахівця в галузі гірництва.

Керівник кваліфікаційної роботи,
професор кафедри будівництва,
геотехніки і геомеханіки

Соболев В.В.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавр Іванушкіна Д.В. на тему:
Проект спорудження підготовчих виробок пласта С₆ панелі №3 шахти
«Ювілейна» ВСП «ШУ ПЕРШЕТРАВНЕВЕ» ПрАТ «ДТЕК
ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ».

При проектуванні використані технологічні схеми, враховані реальні можливості механізованого обладнання. В основі проекту закладена технологічна схема спорудження підготовчих виробок в складних умовах.

Завдяки грамотному складанню графіка організації і календарного графіка виконання робіт, вдалося досягти певного економічного ефекта. Протиаварійні заходи, що передбачені проектом, включають комплекс технічних і організаційних способів і засобів, направлених на виключення небезпечних ситуацій у процесі експлуатації прохідницького обладнання та шахтного транспорту.

Недостатньо приділено уваги організації робіт при будівництві сполучення виробок.

Вважаю, що кваліфікаційна робота Іванушкіна Д.В., може бути оцінена на добре.

Доцент кафедри

Гірничої інженерії та освіти

Гайдай О.А.