

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

Факультет архітектури, будівництва та землеустрою  
Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеня магістр**

студента Букіна Ярослава Андрійовича  
академічної групи 184М-20-1 ФБ

спеціальності: **184 Гірництво**

за освітньо-професійною програмою **Шахтне і підземне будівництво**

на тему: Спорудження комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 178 лави 300-го горизонту для умов ш. Степова «ШУ Першотравневе» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Янко В.В.			
розділів:				
Загальні відомості	Янко В.В.			
Технологічний	Янко В.В.			
Охорона праці	Радчук Д.І.			
Економічний	Вигодін М.О.			
Інноваційний	Янко В.В.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Кулівар В.В.			
----------------	--------------	--	--	--

Дніпро  
2022

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

**завідувач кафедри будівництва,  
геотехніки і геомеханіки**

\_\_\_\_\_ д.т.н. Гапєєв С.М.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

**ЗАВДАННЯ  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня магістр**

студенту **Букіну Я.А.**

академічної групи 184М-20-1 ФБ

спеціальності **184 Гірництво**

освітньо-професійною програмою **Шахтне і підземне будівництво**

**на тему:** Спорудження комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 178 лави 300-го горизонту для умов ш. Степова «ШУ Першотравневе» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»  
від №883-с від 04.10.2021

<b>Розділ</b>	<b>Зміст</b>	<b>Термін виконання</b>
<b>Загальні відомості</b>	Характеристика діючої шахти	01.09.2021- 09.10.2021
<b>Технологічний</b>	Детальний опис обраної технології для спорудження та проходження виробки	10.10.2021- 19.11.2021
<b>Охорона праці</b>	Аналіз потенційних шкідливих і небезпечних факторів	20.11.2021- 06.12.2021
<b>Економічний</b>	Економічна частина проекту	07.12.2021- 25.12.2021
<b>Інноваційний</b>	Розрахунок технологічних впроваджень	26.12.2022- 18.01.2022

**Завдання видано**

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)

**Янко В.В.**

(прізвище, ініціали)

**Дата видачі** 01.09.2021 р.

**Дата подання до екзаменаційної комісії** 20.01.2022

**Прийнято до виконання**

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

**Букін Я.А.**

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Звіт про дипломний проект складається з обсягу в 85 сторінок, 5 розділів, 9 таблиць, 2 рисунків, 2 додатка та містить 7 джерел.

**ЗБІРНИЙ ШТРЕК, АНКЕРНЕ КРІПЛЕННЯ, ПРОЕКТ ПРОХОДЖЕННЯ ВИРОБКИ, ВЕНТИЛЯТОР МІСЦЕВОГО ПРОВІТРЮВАННЯ, МЕТАНОВИДІЛЕННЯ, НОРМА ВИРОБІТКУ, СПОЛУЧЕННЯ ВИРОБЛЕННЯ, КОМБАЙНОВИЙ СПОСІБ РОЗРОБКИ**

Об'єкт дослідження – ш. Степова «ШУ Першотравневе» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», масив гірничих порід що здобуватимуться безпосередньо в процесі, та після розробки виробки.

Мета роботи – розробити проект підготовки шахтного поля збірними штреками, для здобуття вугілля комбайновим способом. Зробити креслення виробок та надати інформацію о них, обчислити вартість розробки робочого горизонту.

Методи дослідження – охарактеризовано підприємство, обрано параметри технології спорудження виробок та зроблено деякі дослідження стосовно методу проведення, проаналізовано потенційні фактори шкідливих та небезпечних чинників, проведено техніко-економічні розрахунки.

Результатом роботи є розроблення проекту для створення виробок, що будуть експлуатуватися та матимуть важливий характер у економічному стані підприємства шахти. Також, у процесі створення проекту виробок запропоновано дослідницький проект, що може слугувати для того, що створення об'єкту стане не лише ліпшим, але й економічно вигіднішим.

## ABSTRACT

The report on the diploma project consists of 85 pages, 5 chapters, 9 tables, 2 figures, 2 appendices and contains 7 sources.

COLLECTING DRIVE, ANCHORING OF ANCHORING, PROJECT OF THE PASSAGE OF THE ROCK, FAN OF MISCELLANEOUS VENTILATION, METHANE VISION, NORM OF VIROBITKA, OBTAINING OF VIBRATION, COMBINE ROADING METHOD

Object of research - w. Stepova "SHU Pershotravneve" PJSC "DTEK Pavlogradugol", an array of rocks that will be extracted directly in the process and after development.

The purpose of the work is to develop a project for the preparation of the mine field with prefabricated drifts for coal mining. Make drawings of workings and provide information about them, calculate the cost of developing a working horizon.

Research methods - the enterprise is characterized, parameters of technology of construction of workings are chosen and some researches concerning a method of carrying out are made, potential factors of harmful and dangerous factors are analyzed, technical and economic calculations are carried out.

The result is the development of a project to create workings that will be operated and will be important in the economic condition of the mine. Also, in the process of creating a design project, a research project is proposed, which can serve to make the creation of the object not only better, but also more cost-effective.

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1 Загальні відомості .....	8
1.1 Загальні відомості про геологію району та структуру ПАТ ДТЕК «Павлоградвугілля» .....	8
1.2 Гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови ПСП шахти «Степова» .....	9
1.3 Деталізація параметрів стругової лави на прикладі ПСП "Шахта Степова" .....	11
1.4 Застосування механізованого вилучення на шахті «Степова» в 178 лаві .....	16
Розділ 2 Вибір та обґрунтування технології проведення виробки .....	18
2.1 Загальна частина .....	18
2.2 Обґрунтування місця закладення та вибір способів кріплення збірного штреку .....	19
2.3 Організація робіт при проведенні виробки .....	21
2.4 Монтаж пожежно-зрошувального трубопроводу .....	23
2.4.1 Монтаж та підвіска труби .....	24
2.4.2 Подовження вентиляційного трубопроводу та перенесення датчика ДСВ. ....	24
2.5 Настилання рейкового шляху.....	25
2.5.1 Підготовчі операції.....	27
2.5.2 Укладання рейок.....	27
2.5.3 Приєднання рейок до шпал.....	28
2.5.4 Рихтування колії в горизонтальній площині .....	28
2.6 Виймка гірничої маси .....	28
2.7 Зведення кріплення вироблення .....	31
2.8 При проведенні вироблення в складних гірничо-геологічних умовах .....	37
2.9 Вимоги до організації праці та матеріалів при встановленні анкерного кріплення .....	38
2.10 Вимоги до процесу буріння шпура .....	40

2.11 Вимоги до процесу встановки анкеру .....	41
Розділ 3 Дослідницько-інноваційний розділ .....	44
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА.....	53
4.1 Очищення повітря.....	53
4.1.1 Провітрювання.....	53
4.1.2 Протипожежний захист та припинення пилу.....	55
4.1.3 Розрахунок параметрів пилеподавлення.....	56
4.1.4 Очищення від пилу вентиляційного потоку повітря.....	56
4.1.5 Організація протипилової служби на ділянці.....	57
4.1.6 Пиловий контроль .....	58
4.1.7 Техніка безпеки .....	59
4.2 Протипожежна безпека.....	60
4.2.1 Загальні положення .....	60
4.2.2 Протипожежний захист.....	62
4.3 Організація протипилової служби ділянки. ....	63
4.4 Заходи щодо запобігання небезпечним та шкідливим виробничим факторів та застосування засобів колективного та індивідуального захисту від їхнього впливу. ....	65
Розділ 5 Економічне обґрунтування.....	69
5.1 Кошторисна документація.....	69
5.2 Техніко-економічні показники.....	69
5.3 Зведений графік організації будівництва комплексу .....	70
5.4 Розрахунок можливого економічного ефекту.....	72
5.5 Основні техніко-економічні показники.....	72
Висновок .....	73
Перелік джерел посилань.....	74
Додаток А. Кошторисна документація .....	75
Додаток Б. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	81

## ВСТУП

Об'єкт розробки представляє собою два магістральні штреки та знаходяться у проектному стані, але готовий до впровадження на підставі створення технології для нього, по досвіду вже розроблених виробок і створених норм для них. Має аналоги у вигляді запропонованих типових перетинів виробок, використовуючи основу одного з яких і був створений. Проект є недосконало виконаним, оскільки в ньому є прогалини у вигляді не повного опису щодо безпеки людей у розділі «Охорона праці та промислова безпека» та дещо мінливих цін стосовно розрахунків розділу «Економічне обґрунтування».

У глобальному плані тенденція вирішення таких завдань як розробка експлуатаційних виробок для видобутку вугілля є доволі важливою, оскільки за рахунок цього йде постачання паливом та сировиною споживачів. Також важливо не просто створити проект проходження виробки, а й забезпечити максимально безпечні умови праці для робітників, до чого прагне кожне виробництво.

Актуальність роботи полягає у тому, що на її основі можливо побудувати виробку у заданих гірничо-геологічних умовах для подальшої її експлуатації. У той же час її можливо використовувати як «основу» для створення подібного проекту з умовами які не надто відрізняються від заданих, задля поліпшення порівняльного аналізу та вибору найбільш сприятливих технічно-експлуатаційних та економічно-розрахункових умов.

Цілю роботи є розробити проект проходження масиву гірських порід з описанням процесу виконання основних та неосновних робіт, аналізом шкідливих та небезпечних чинників, що можуть загрожувати життю робітників та економічного обґрунтування. Сферою застосування може слугувати, як згадувалось раніше, подібні умови гірничо-геологічного характеру.

## РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

### 1.1 Загальні відомості про геологію району та структуру ПАТ ДТЕК «Павлоградвугілля»

Вугільне родовище Західного Донбасу розташоване на лівому схилі Дніпровсько-Донецької западини, у басейні річки Самара, лівої притоки Дніпра, і займає площу близько 12 тис.км<sup>2</sup> (довжина 250 м, ширина 40-50 км). Воно охоплює Петропавлівський, Павлоградський, Новомосковський, Царичанський райони Дніпропетровської області та Лозівський район Харківської області.

Вугленосність району пов'язана, головним чином, з відкладеннями нижнього карбону і, щонайменше, з відкладеннями середнього відділу карбону. Детально розвідані відкладення нижнього карбону Павлоградсько-Петропавлівського району. Поширення вугілля в нижньому карбоні відзначено у всіх почтах, проте промислове значення має продуктивна товща Самарської почти С13. У розрізі почту 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 витриманих як за потужністю, так і за площею поширення. Відстань між пластами коливається від 4-6 м до 40-60 м. Будова пластів переважно проста. переважна потужністю 0,55-0,95 м, рідше двопачечне з потужністю пропластка від 0,01 до 0,30 м. Глибина залягання пластів від 50 до 900 м.

Вміщуючі породи представлені переважно аргілітами і алевролітами (75-80%), що перешаровуються між собою, пісковиками (до 20%) з підлеглим значенням вапняків. Аргіліти та алевроліти відносяться до категорії дуже нестійких і нестійких. Піщаники мають потужність від 5 до 50 м та містять статичні запаси води.

Відмінною особливістю родовища є міцне і в'язке вугілля ( $f = 3,0-3,5$  за шкалою М.М. Протодьяконова) і слабкі, схильні до пучення, аргіліт та алевроліт ( $f = 1,0-2,5$ ), які при зволоженні розмокають, втрачаючи при цьому 50-80% властивостей міцності. Вугленосна товща родовища характеризується

моноклінальним заляганням з падінням на північний схід під кутом 1-5 °. Вугілля Західного Донбасу відносяться до середньозольного, середньосірчистого, газового, слабоспікаючого, що володіє підвищеною здатністю, що коксується. Вміст золи коливається від 3 до 25%, сірки – від 0,5 до 3,5%, вихід летких – від 35 до 45%, теплотворна здатність у середньому по пластах – від 7700 до 8400 ккал/кг. Вугільні пласти не схильні до самозаймання, не небезпечні по раптовим викидам і гірським ударам, але небезпечні по пилу. На сьогоднішній день у складі ПАТ ДТЕК «Павлоградвугілля» працює 5 шахтоуправлінь до яких входять десять шахт (Благодатна, Дніпровська, Західно-Донбаська, Павлоградська, Самарська, ім. Сташкова, Степова, Ювілейна, ім. Героїв Космосу, Тернівська) , дев'ять філій та чотири структурні підрозділи.

## **1.2 Гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови ПСП шахти «Степова»**

### Гірничо-геологічні умови відпрацювання запасів.

Залягання вуглевмісних порід у полі шахти в основному моноклінальне з зануренням на північний схід під кутом 2-5, ускладнене рядом диз'юнктивних порушень типу скид, що крутопадають, серед яких серія найбільших представлена скидами Поздовжнім, Петропавлівськими №1, 2, 3, Петропавловським, Західним. Простирання основних тектонічних порушень північно-західне та південно-східне. Кути падіння цих порушень круті і становлять 60-85 °. Амплітуди зміщення порід у зонах порушень змінюються в межах від 7-10 м до 125 м. Також гірничими виробками шахти відзначено низку дрібно- та середньоамплітудних порушень з амплітудами близько 0,10-3,50 м.

У межах шахтного поля робочої потужності досягають 11 пластів:  $C_{10}^B$ ,  $C_8^B$ ,  $C_7^B$ ,  $C_6^3$ ,  $C_6^1$ ,  $C_6$ ,  $C_5^1$ ,  $C_5$ ,  $C_2^1$ ,  $C_2$  и  $C_1$ .

Вуглевмісні породи шахти «Степова» представлені чергуванням аргілітів, алевролітів, рідше – пісковиків. Середні значення міцності вугілля вміщують порід змінюються: для аргілітів від 18,0 до 34,3 МПа, для алевролітів середнє значення від 20,0 до 35,2 МПа, для пісковиків - від 45,1 до 61,8 МПа. На полі шахти «Степова» породи безпосередньої покрівлі при відпрацюванні вугільного

пласта С<sub>6</sub> характеризуються як ріднеобрушуючі. Породи ґрунту характеризуються як середньостійкі, схильні до розмокання та випукування. Пласт С<sub>6</sub> відносно витриманий, переважно простої будови з геологічною потужністю 0,7-1,0 м, представлений напівблискучим, тонко смугастим тріщинуватим вугіллям. Вугілля марки «Г», що коксується. За фізико-механічними властивостями вугілля відрізняються підвищеною міцністю – 3.5 за шкалою Протод'яконова та опором різання до 5.5 кН/см.

У безпосередній покрівлі пласта С<sub>6</sub> на більшій частині площі, що відпрацьовується, залягає аргіліт тонкогоризонтально шаруватий, іноді переходить у слабовуглистий аргіліт, тріщинуватий (до 5 тр/м), рідше - алевроліт слюдистий. Фортеця порід по Протод'яконову 1.5-1.8, рідше 1.8-2.2. Безпосередня покрівля характеризується як малостійка та нестійка (Б<sub>3</sub>-Б<sub>2</sub>), у тріщинуватих зонах та геологічних порушень – дуже нестійка (Б<sub>1</sub>).

Безпосередній ґрунт представлений аргілітом алевритовим, схильним до пучення і розмокання при зволоженні, міцністю 1.8-2.2, середньо стійка (П<sub>2</sub>). Геологічні порушення по пласту С<sub>6</sub> представлені тріщинуватими зонами і дрібноамплітудною тектонікою, невиявленими геологорозвідувальними роботами, які супроводжуються ділянками дроблення та інтенсивної тріщинуватості, де можливі обвалення покрівлі на висоту до 1.5 м, що може істотно ускладнювати процес видобутку.

Складні гірничо-геологічні умови при проведенні очисних робіт спостерігаються, в окремих інтервалах, у зв'язку з наявністю зон непружних деформацій, і в місцях, де в безпосередній близькості від покрівлі пласта залягають пісковики або пропластки вугілля, а також зміни літології безпосередньо. ній покрівлі, де часто відбуваються обвалення на висоту до 1 м.

Характерною особливістю, яка впливає на збільшення зольності до вугілля, що є, є дрібноамплітудна хвилястість залягання вугільного пласта, де відбувається втрата потужності пласта і збільшення породної при січки в окремих випадках до 0.01-0.02 м в середньому по лаві. Підготовчі роботи проводяться тільки за вугільним пластом С<sub>6</sub>, переважно в нормальних гірничо-геологічних умовах, за винятком інтервалів, де будуть зустрінуті тектонічні порушення.

### Гірничо-технічні умови відпрацювання запасів

Шахтне поле з падіння ділиться на три блоки і розкрито чотирма вертикальними стволами - клітковим і скіповим, пройденими до горизонту 145м у блоці №1, і повітропадаючим і вентиляційним, пройденими до горизонту 400м у блоці №2.

Вугільний пласт розкритий на горизонті 300 м горизонтальними квершлагами. Схема підготовки шахтного поля – погоризонтна. Система розробки – довгі стовпи повстання. Довжина стовпів складає 2500 м.

В даний час на шахті діють горизонти 145, 210, 330, 400 та 490 м, основними робочими, з яких є гор. 330 та 490 м. Також планом на подальшу розробку пластів передбачено вести у експлуатацію горизонт 525 м у 2022 році.

### **1.3 Деталізація параметрів стругової лави на прикладі ПСП "Шахта Степова"**

Як приклад нижче наведено параметри стругової лави, внесеної до ПСП «Шахта Степова». Шахтою відпрацьовуються пласти  $C_6^1$  та  $C_6$ .

Вуглевміщуючі породи представлені чергуванням аргілітів, алев роликів, рідше - пісковиків. Середні значення міцності вуглевмісних порід змінюються: для аргілітів від 18,0 до 34,3 МПа, для алевролітів середнє значення від 20,0 до 35,2 МПа, для пісковиків – 45,1-61,8 МПа. Породи безпосередньої покрівлі при відпрацюванні вугільного пласта  $C_6$  характеризуються як середньообрушувальні. Породи ґрунту характеризуються як середньостійкі, схильні до розмокання та пучення.

Пласт  $C_6$  відносно витриманий, переважно простої будови з геологічною потужністю 0,7-1,0 м, представлений напівблискучим, тонко смугастим тріщинуватим вугіллям. Вугілля марки «Г», що коксується. За фізико-механічними властивостями вугілля відрізняються підвищеною міцністю – 3.5 по шкалі Протод'яконова та опором різання до 5.5 кН/см.

Вищележачі породи пласта  $C_6$  – переважно аргіліт тонкого різонтальношаристого, іноді переходить у слабовуглистий аргіліт, тріщини

новатий (до 5 тр/м), рідше – алевроліт слюдистий. Фортеця порід по Протод'яконову 1.5-1.8, рідше 1.8-2.2. Безпосередня покрівля характеризується як малостійка і нестійка (Б<sub>3</sub>-Б<sub>2</sub>), в тріщинуватих зонах і геологічних порушень - дуже нестійка (Б<sub>1</sub>).

Нижчележачі породи представлені аргілітом алевритовим, схильним до пучення і розмокання при зволоженні, міцністю 1.8-2.2, середньостійка (П<sub>2</sub>).

Залягання вуглевмісних порід у полі шахти в основному моноклінальне, із зануренням на північний схід під кутом 2-5 та ускладнено рядом диз'юнктивних порушень типу крутопадаючих скидів. Простирання основних тектонічних порушень північно-західне та південно-східне. Кути падіння цих порушень круті та становлять 60-85°. Амплітуди зміщення порід у зонах порушень змінюються в межах від 7-10 м до 125 м. Також гірничими виробками шахти відзначено ряд дрібно- і середньоамплітудних порушень з амплітудами порядку 0,10-3,50 м.

Підготовчі роботи проводяться тільки за вугільним пластом С<sub>6</sub>, переважно в нормальних гірничо-геологічних умовах, за винятком інтервалів, де будуть зустрінуті тектонічні порушення.

Геологічні порушення по пласту С<sub>6</sub> представлені тріщинуватими зонами і дрібноамплітудною тектонікою, невиявленими геологорозвідувальними роботами, які супроводжуються ділянками дроблення та інтенсивної тріщинуватості, де можливі обвалення покрівлі на висоту до 1.5 м, що може істотно ускладнювати процес видобутку.

На підставі стратегічного плану розвитку ПСП "Шахта "Степова" ПАТ "ДТЕК Павлоградвугілля" на період 2007 по 2017 р.р. та впровадження нового високопродуктивного обладнання, 176-а та наступна за нею 178-а лави передбачено відпрацювати струговою установкою ковзного типу GH800 та механізованим комплексом щитового типу DBT 65/130. Впровадження стругової установки GH800, лавного конвеєра PF3/822, штрекового перевантажувача СПЦ-230.86 та механізованого комплексу DBT, є складовою стратегічного плану розвитку гірничих робіт. Основні ефекти від реалізації проекту впровадження стругової установки GH800, лавного конвеєра PF3/822 та механізованого комплексу DBT, досягаються за рахунок збільшення навантаження на очисний

вибій, скорочення кількості очисних вибоїв, збільшення експлуатаційної служби обладнання. Для реалізації проекту розроблена проектна документація впровадження дегазаційної системи, з метою збільшення кількості повітря, що подається для провітрювання 176 і 178 лав на при різаній ділянці блоку № 3, а також реалізується проект модернізації магістральної конвеєрної лінії, яка дозволить збільшити її пропускну здатність. особливість. Реалізація проекту дозволила досягти рівня запланованих технічних показників, які забезпечують збільшення обсягів видобутку, зниження зольності в цілому по шахті та зростання продуктивності праці робочого.

Параметри стругової технології відпрацювання вугільних пластів на шахті «Степова» зазначені у табл. 1.1

Табл. 1.1 – параметри стругової технології відпрацювання

Тип струга Ковзаючий	Струг
Технологія роботи струга	обганяюча технологія
Середня сила різання – з вимірювального пристрою ДМТ	5,2 кН
Потужність пласта	0,87 м
Довжина лави	300 м
Частка порожніх порід	3%
Категорія порід міцності вугілля	IV
Висота тіла струга	830 мм.
Потужність приводу	400 кВт
Калібр стругового ланцюга	38x137 мм
Швидкість струга під час руху вгору	1,92 м/с
Швидкість струга під час руху вниз	1,92 м/с
Швидкість конвеєра під час руху вгору	1,32 м/с
Швидкість струга під час руху вниз	1,32 м/с
Корисний переріз навантаження на вибійному конвеєрі	0,32 м <sup>2</sup>
Макс. допустима глибина стружки під час руху вгору (міцн.вугілля)	0,034 м

Макс. допустима глибина стружки під час руху вниз (міцн.вугілля)	0,034 м
Допустимо. ширина стружки при русі вгору (вироб дит. конвеєра)	0,058 м
Допустимо. ширина стружки під час руху вниз (виробляє. конвеєра)	0,058 м
Дійсна ширина стружки під час руху вгору	0,034 м
Дійсна ширина стружки під час руху вниз	0,034 м
Швидкість відпрацювання	2,35 м <sup>2</sup> /хв
Розрахункова глибина стружки	0,05 м
Дійсна ширина стружки під час руху вниз	0,05 м
Швидкість відпрацювання	2,35 м <sup>2</sup> /хв
Продуктивність	244 т/год
Продуктивність при $A_{max}$	1207 т/год
Перетин навантаження при 2-х рухах вгору і 1-му вниз	0,19 м <sup>2</sup>
Запас міцності стругового ланцюга від розриву (Вимога: >3,0)	3,62
Запас міцності стругового ланцюга від робочого зусилля (Вимога: >1,5)	1,67

За даних гірничо-геологічних умов відпрацювання пласта С6 виїмкової ділянки 176 і 178 лав прийнята довгими стовпами по повстанню. Корисна довжина стовпа виїмки в 176 лаві, наприклад, становить 2210 метрів. Довжина лави 292 м. Потужність, що виймається 1,04 м, корисна потужність пласта 0,92 м. Основний напрямок ведення очисних робіт – комплексна механізація та автоматизація процесів виїмки, навантаження та доставки вугілля з використанням механізованих комплексів. Вугілля виймається за човниковою схемою з випереджальною технологією з підготовкою сполучень на кінцевих ділянках лави.

Можливі такі режими роботи струга:

1. Традиційний спосіб – швидкість струга та конвеєра постійна, струг рухається повільніше, ніж конвеєр.

2. Комбінований спосіб - струг рухається при роботі знизу вгору швидше, при робочому ході зверху вниз-повільніше, ніж конвеєр; при цьому швидкість конвеєра стала (табл. 1.2).

Табл 1.2 – Характеристика комбінованого способу відпрацювання

Потужність пласта, що виймається, м	1,04
Корисна потужність пласта, м	0,92
Довжина лави, м	292
Крок встановлення секцій, м	0,5
Швидкість струга при робочому ході знизу догори, м/сек	1,92
Швидкість струга при робочому ході зверху донизу, м/сек	0,64
Швидкість конвеєра під час роботи знизу вгору, м/сек	1,32
Швидкість конвеєра при робочому ході зверху донизу, м/сек	1,32
Фактична розрахункова глибина стружки під час роботи знизу вгору, м	0,05
Фактична розрахункова глибина стружки під час роботи зверху вниз, м	0,05
Щільність вугілля в цілі дані шахти, т/м <sup>3</sup>	1,29
Щільність порід, що присікаються в цілику т/м <sup>3</sup>	2,45
Продуктивність стругової установки DBT GmbH, т/год 330	330

3. Випереджальний спосіб - швидкість струга і конвеєра постійні, при цьому струг рухається в два або три рази швидше, ніж конвеєр.

Крок пересування секцій механізованого кріплення – 0,8 м;

Управління покрівлею - повне обвалення;

Схема роботи струга – човникова;

Режим роботи ділянки – 4 зміни:

3 зміни – видобуткові;

1 зміна – ремонтно-підготовча.

## **1.4 Застосування механізованого вилучення на шахті «Степова» в 178 лаві**

На шахті «Степова» введено новий комплекс, який включає монорельсову підземну дорогу, струговий автоматизований лава-комплект для видобутку вугілля, дегазаційну установку та породний комплекс. Створений комплекс дозволить вести ефективний вуглевидобуток на нових шахтних полях «Степовий» та забезпечить безпечні умови праці гірників. В оснащення цих об'єктів ДПЕК інвестував близько 622 млн. грн.

Монорейкова підземна дорога.

Шахта «Степова» у ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» є своєрідним полігоном для впровадження найперспективнішої та найефективнішої техніки та сучасних технологій. У червні 2011 року тут було здано в експлуатацію першу в Західному Донбасі монорейкову підвісну дорогу виробництва компанії «Ferrit» (Чехія) загальною довжиною близько 8 км. Інвестиції ДПЕК у проект становили понад 26,7 млн грн.

Основна перевага монорейки полягає в тому, що вона може працювати у виробках з кутом нахилу до 25-30 градусів. З його допомогою можна доставляти вантажі безпосередньо до забою, за винятком маневрів на заїзді. Крім того, конструкція дороги повністю виключає сход рухомого складу з колії, що властиво традиційним, наземним складам. Таким чином, впровадження нової дороги дозволяє скоротити час на проведення монтажних-демонтажних робіт, доставку людей і транспортування вантажів безпосередньо на робочі місця. При цьому забезпечується високий рівень безпеки праці гірників. Крім того, підземна дорога комплектуються різними пристроями, що дозволяють полегшити працю робітників.

*Струговий автоматизований комплекс*

На шахті «Степова» здійснюється запровадження першого в Західному Донбасі стругового комплексу, виготовленого світовим лідером з виробництва гірничо-шахтного обладнання компанії Viscyrus DBT. Компанія Viscyrus є світовим лідером у розробці та виробництві високопродуктивного видобувного

обладнання для наземного та підземного відпрацювання родовищ корисних копалин. Наземне обладнання компанії Viscugus застосовується для видобутку вугілля, міді, залізняку, нафтового піску та іншої мінеральної сировини. Підземне обладнання компанії Viscugus використовується переважно для виїмки вугілля, а також видобутку такої мінеральної сировини, як поташ і трон. Окрім видобувного обладнання компанія Viscugus виробляє високоякісні компоненти та вузли, а також забезпечує техобслуговування всього випущеного нею видобувного обладнання. Центральний офіс компанії Viscugus розташований в Саут-Мілуокі, штат Вісконсін, США.

Вартість проекту становила близько 351,9 млн. грн. Це обладнання проектувалося та вироблялося з урахуванням гірничо-геологічних умов та технологічних особливостей шахти «Степова». За прогнозами фірми-виробника та технічних фахівців ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», після виходу обладнання на проектну потужність, навантаження на стругову установку складе 3300 тонн на добу, що в 2-3 рази перевищує навантаження на традиційні комбайни. У лаві змонтовано механізований комплекс, стругову установку та лавний конвеєр фірми DBT Німеччина, а також скребковий перевантажувач заводу "Світло шахтаря". Довжина лави 300 метрів, потужність 1,1 м, що виймається, довжина стовпа понад 2,5 км. Це третя стругова лава в Україні та перша у ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». Крім того, струг дозволяє підвищити рівень безпеки праці шахтарів, оскільки процес видобутку вугілля здійснюється в автоматичному режимі, без присутності людини безпосередньо в очисному вибої.

Стругова установка, комплект обладнання для вузькозахоплювальної виїмки та доставки вугілля, що складається зі струга, верхніх і нижніх приводів з електродвигунами, скребкового пересувного забійного конвеєра, системи гідравлічних або пневматичних домкратів.

## РОЗДІЛ 2 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБКИ

### 2.1 Загальна частина

Справжнім паспортом передбачається проведення та кріплення бортового штреку з магістральним штреком відкату на ПК39+13м магістрального відкатного штреку, на довжину  $L = 490$  м комбайном 4ПП-2.

Під час проведення та кріплення вироблення робоче місце має бути приведене у безпечний стан відповідно до нормативних документів: «ПБ у вугільних шахтах» 2010р. Роботи повинні проводитися з дотриманням «Інструкцій з охорони праці, безпечного виконання робіт та поведінки у шахті прохідників».

Покрівлю, боки суцільно затягувати металеву сіткою - затяжкою, від ґрунту виробітку встановлюються 2 ряди дерев'яної затяжки.

Навантаження гірничої маси, при проведенні виробітку, здійснюється у вагонетки УВГ-3,3 (до виходу виробітку на пласт з нижньою підривкою 1,10м), та у ВДК-2,5, з вивантаженням гірничої маси на скребковий конвеєр СП-202 на заїзді №2 на МКШ. Вагонетки встановлюються під стрічковим перевантажувачем.

Транспортування складу вагонеток на бортовому штреку здійснюється за допомогою однокінцевої канатної відкати лебідкою ЛВ-45. При проведенні виробітку на перших 45м (ухил  $i=0,005$ ), транспортування складу вагонеток проводиться за допомогою електровоза АМ-8Д.

По магістральних виробках електровозів АМ-8Д.

Доставка людей до вироблення, що проводиться, проводиться у вагонетках ВЛГ-18 електровозом АМ-8Д.

Паспорт проведення збірною штреку виконано відповідно до робочого проекту "Підготовка пласта С<sub>6</sub> блоку №3 шахти «Степова»" №11/13, на підставі п.1.1.2 "Правил безпеки у вугільних шахтах" відповідно до "Інструкції зі складання паспортів виїмкового" діляниці, проведення та кріплення підземних

виробок, відповідно до технологічних схем очисних та підготовчих робіт на вугільних шахтах, вимогам ПБ та передбачає проведення та кріплення збірного штреку з метою підготовки лав пласта С<sub>6</sub> до експлуатації відповідно до програми розвитку гірничих робіт.

## **2.2 Обґрунтування місця закладення та вибір способів кріплення збірного штреку**

176-й збірний штрек призначений для транспортування вугілля в процесі відпрацювання виїмкової ділянки прилеглої 178 лави пласта С<sub>6</sub>, переміщення повітряного струменя і пересування людей. Проектна довжина збірного штреку становитиме 1740м.

178-й збірний штрек вестиметься із застосуванням прохідницького комбайна. Вироблення проводиться за простяганням пласта С<sub>6</sub> до збійки з однойменним штреком, що проводиться з боку виходу заїзду №2 на збірний штрек на позначку збірного штреку у бік східного крила шахтного поля з нижньою підривкою від ґрунту виробітку до ґрунту пласта 1,5м. Кріплення виробітку при проведенні перших ста метрів проводиться металевим арочним кріпленням КШПУ-15,0 з установкою анкерів у міжрамному просторі відповідно до схеми встановлення анкерів. Затягування міжрамного простору виконується дерев'яною затяжкою суцільно. Площа поперечного перерізу вироблення 15,3 м<sup>2</sup> у світлі та 17,1 м<sup>2</sup> у проходці. Профіль прокату рам КШПУ-15,0 із СВП 27. Відстань між рамами кріплення 0,5÷0,7м по центрах.

Кріплення вироблення на ділянці монтажу приводу стрічкового конвеєра проводиться металевим арочним кріпленням КШПУ-17,7 з перетяжкою міжрамного простору з/бетонною затяжкою суцільно. Площа поперечного перерізу вироблення 17,7 м<sup>2</sup> у світлі та 19,6 м<sup>2</sup> у проходці. Профіль прокату рам КШПУ-17,7 із СВП 27. У подальшому на даній ділянці по правому борту вироблення, згідно з маркшейдерськими відмітками, розробляється ніша для подальшого монтажу приводу стрічкового конвеєра. Ніша представлена прямокутним заглибленням розміром 5,0x2,0x1,0 (у світлі).

Основна частина виробітку кріпиться металевим арочним кріпленням КШПУ-14,4 з установкою анкерів у міжрамному просторі відповідно до схеми встановлення анкерів. Затягування міжрамного простору виконується дерев'яною затяжкою суцільно. Площа поперечного перерізу вироблення 14,4 м<sup>2</sup> у світлі та 16,0 м<sup>2</sup> у проходці. Профіль прокату рам КШПУ-14,4 із СВП 27. Відстань між рамами кріплення 0,7 м по центрах. Дані стосовно розмірів виробки, типу та шагу встановлення кріплення наведено у табл. 2.1.

Табл. 2.1.

№ П/П П І К Е Т І В	ДОВЖИНА ВИРОБКИ	В И Д КРІПЛЕННЯ	КУТ НАХИЛУ	Ш А Г У С Т А Н О В К И КРІПЛЕННЯ
ПК0 – ПК0 + 5,5	5,5	КШПУ-17,7 + анкера	+0,005	0,5
ПК0+5,5 – ПК1+5,5	10	КШПУ-15,0 + анкера	2°40'	0,5
ПК1+5,5 – ПК3+5,5	20	КШПУ-15,0 + анкера	2°40'	0,7
ПК3+5,5 – ПК3+9,5	4	КШПУ-15,0 + анкера	2°40'	0,3-0,5
ПК3+9,5 – ПК4+9,5	10	Креп'я сопряжения + анкера	+0,005	0,3-0,5
ПК4+9,5 – ПК10+0,5	51	КШПУ-15,0 + анкера	+0,005	0,7
ПК10+0,5 – ПК32+8	227,5	КШПУ-14,4 + анкера	+0,005	0,7
ПК32+8 – ПК35+3	25	КШПУ-14,4 + анкера	+0,005	0,5
ПК35+3 – ПК142+9	1076	КШПУ-14,4 + анкера	+0,001	0,7
ПК142+9 – ПК144+9	20	КШПУ-14,4 + анкера	+0,001	0,5
ПК144+9 – ПК173	281	КШПУ-14,4 + анкера	+0,007	0,7
ПК173 – ПК174	10	Креп'я сопряжения + анкера	+0,007	0,3-0,5

Залежно від гірничо-геологічного стану породного масиву, що вміщає, схема установки анкерів може бути змінена, на що вносяться відповідні зміни в паспорті.

У місці надробітку умовних ліній перетину вироблення 178 збірному штреку та підробітку ВПШ гор. 525 м на збірному штреку встановлюється опорне кріплення з кроком встановлення кріплення 0,5м.

Виїмка породи та вугілля в перерізі штреку (на ділянці проведення виробітку по пласту) здійснюється окремо (при завантаженні гірської маси у вагони).

Слідом за рухом вибою у виробленні виробляється настилка рейкового шляху, монтаж протипожежного трубопроводу, трубопроводу стисненого повітря, при необхідності става для відкачування води, наростка вентиляційного ставу, монтаж допоміжного обладнання та пристроїв, необхідних для ведення робіт.

### **2.3 Організація робіт при проведенні виробки**

Проведення вироблення здійснюється комплексною прохідницькою бригадою. Режим роботи під час проведення збірного штрек - чотирьох змінний; три зміни по проведенню вироблення та одна (перша) - ремонтно-підготовча. Тривалість зміни – 6 годин.

На проведенні виробітку зайнята бригада прохідників, один з яких призначається старшим. Ланка, зайнята на проведення та кріплення виробітку складається з 5 осіб:

— робітник 1 - МГВМ;

— робітники 2,3,5 – прохідники;

— робітник 4 – прохідник, який має посвідчення на право керування лебідкою;

У ремонтно-підготовчу зміну проводиться ревізія, планово-попереджувальний ремонт, налагодження машин та механізмів, електроапаратури, нарощування пожежно-зрошувального трубопроводу, трубопроводу стисненого повітря та вентиляційного ставу, зачистка та обмивка вироблення, настилання постійного рейкового шляху та доставка кріпильних матеріалів допоміжні роботи. Порядок та обсяг виконуваних робіт у ремонтно-підготовчу зміну визначається начальником дільниці (або особою, що його заміщає) за підсумками роботи підготовчого вибою за минулу добу. Спільно з механіком дільниці видається вбрання у письмовій формі на ремонтно-підготовчі роботи.

В інші зміни ведуться роботи з проведення та кріплення виробітку.

Основним механізмом з руйнування та навантаження гірничої маси у вибої є прохідницький комбайн, укомплектований стрічковим перевантажувачем. Навантаження гірничої маси за допомогою скребкового вантажника та стрічкового перевантажувача комбайна проводиться у вагонетки типу ВГ-3,3, які встановлюються під стрілу перевантажувача стрічкового комбайна за допомогою акумуляторного електровоза АМ-8Д.

Стрічковий перевантажувач прохідницького комбайна розміщується за комбайном. Привідна секція та кожна лінійна секція перевантажувача підвішуються на індивідуальні опорні візки, які спираються та пересуваються монорейковою доріжкою. Монорейкова доріжка збирається із двотаврових балок І №18 (№20) завдовжки до 3,0м. Балки за допомогою кріпильної скоби М24 у зборі (або круглоланкового ланцюга калібру 18×64 зі сполучними ланками СП-202 з болтами М20 у зборі) кріпляться до верхняків рам аркового кріплення вироблення.

У міру обладнання вуглеспускної свердловини у Заїзді №1 на збірний штрек паспортом передбачається вивантаження гірничої маси через вуглеспускну свердловину за допомогою вагонів з донним розвантаженням на Вентиляційний ходок на гор.570м на конвеєрний ланцюжок. Лебідка буде служити для доставки матеріалів та обладнання.

У міру проведення вироблення виконується комплекс допоміжних робіт, які забезпечують нормальні умови для виконання основних прохідницьких операцій.

Слідом за рухом вибою, у виробленні виробляється настилка рейкового полотна з шириною колії 900мм з рейок Р-33. Рейки пришиваються милицями через підкладки до дерев'яних шпал, довжиною 1,5м, що укладаються на ґрунті через 0,7м. Відстань від осі стикової шпали до стику рейок має дорівнювати 0,2м. Рейкові стики укладаються на вазі між шпалами, зазор між рейками повинен бути не більше 8мм.

Уздовж виробітку, з ходового боку, на висоті 1,0м від ґрунту виробітку, монтується протипожежний трубопровід з труб діаметром 150мм, з установкою пожежних кранів через кожні 50м та засувки, через кожні 400м. Допустиме

відставання протипожежного трубопроводу від вибою – не більше 40м. При необхідності монтується став для відкачування води діаметром 60÷100мм. Вибій обладнується двома насосними установками 1В20/10 (робочою та резервною).

Монтується також трубопровід стиснутого повітря, із труб діаметром 150мм із встановленням запірної арматури на кінці трубопроводу та відводів через кожні 100м.

З неходового боку, на відстані не більше 8м від вибою, підвішується вентиляційний став із прогумованих труб діаметром 1000мм, для подачі у вироблення повітряного струменя.

Стики протипожежного – трубопроводу фарбуються червоною фарбою, довжиною 20 см на кінцях труб.

## **2.4 Монтаж пожежно-зрошувального трубопроводу**

Для пожежогасіння та знепилення водою по виробленню прокладається пожежно-зрошувальний трубопровід діаметром 150 мм з боку проходу людей.

Монтаж трубопроводу повинен проводитися ланкою робітників у складі не менше трьох осіб, одна з яких призначається старшою.

На початку зміни вироблення на ділянці монтажу трубопроводу має бути оглянуто керівником робіт та приведено у безпечний стан. Необхідно перевірити правильність установки кріплення, наявність міжрамних стяжок, дерев'яних розпірок та скоб у замках, щільність затяжки боків та покрівлі вироблення. Засувка, найближча до ділянки, що монтується, повинна бути закрита. Нарощування трубопроводу проводиться у ремонтну зміну трубами завдовжки 10м. Кінці труб з'єднуються між собою за допомогою швидкознімних або замкових з'єднань. Між трубами, що стикуються, встановлюються ущільнення.

Трубопровід підвішується біля борту виробітку на висоті 800 - 1200 мм на відрізках ланцюга або за допомогою дроту діаметром 6-8 мм. Кожна труба кріпиться на двох підвісках, на відстані від стиків трохи більше 1 метра. Кінцева секція трубопроводу кріпиться до рам кріплення за допомогою відрізків ланцюга 18x24 із сполучною ланкою, болтом та гайкою. Відставання трубопроводу від

вибою має перевищувати 40 м. Через 50 м встановлюються пожежні крани, через 400 м засувки, але в кінці трубопроводу - пожежний кран і манометр. Підйом труб для нарощування ставу проводиться вручну, причому необхідно в першу чергу, піднімати дальній (не стикується) кінець труби, а потім - ближній (стикований). Перед підняттям труби слід встановити страхувальне кріплення, яке є відрізком ланцюга 18x24 зі сполучною ланкою, болтом і гайкою. Страхувальне кріплення необхідно кріпити до скоби М16 міжрамного кріплення борту виробітку. При підйомі труб кожні 0,5 м, страхувальне кріплення необхідно перечіпляти (укорочувати).

#### **2.4.1 Монтаж та підвіска труби**

- піднести інструменти та пристосування до місця виконання робіт;
- закріпити страхове кріплення;
- підготувати та навісити підвіски трубопроводу;
- Підняти трубу на необхідну висоту; - одягнути та закріпити страхове кріплення;
- за допомогою спецключа з додатковою насадкою зробити стикування труб після чого провести візуальний огляд фіксації стопорного кільця;
- закріпити усі підвіски трубопроводу;
- зняти страхове кріплення;
- прибрати інструменти та пристрої;
- після закінчення монтажу та підвіски трубопроводу проводиться відкриття засувки та огляд монтованого трубопроводу на предмет якості монтажу та відсутність течій води, при цьому на ділянці вироблення в зоні монтованого трубопроводу виключити перебування людей.

#### **2.4.2 Подовження вентиляційного трубопроводу та перенесення датчика ДСВ.**

Провітрювання вибою здійснюється по вентиляційних прогумованих труб діаметром 1000мм. Нарощування вентиляційних труб у змінах проводиться у міру просування вибою відрізками завдовжки по 5 – 10 м. У ремонтну зміну

проводиться заміна відрізків на цілісні труби завдовжки 20 м. Відставання вентиляційного ставу від вибою не повинно перевищувати 8 м.

Подовження вентиляційного трубопроводу та перенесення датчика швидкості повітря (ДСВ), при відставанні їх від вибою на відстані не більше 8 та 15 м відповідно, виробляє ланку прохідників. Оскільки довжина цілого вентиляційного рукава становить 20 м, то подовження вентиляційного ставу та перенесення датчика виробляють у 4 етапи:

- При просуванні забою на 5 м роблять нарощування вент. ставу відрізком вент. рукави завдовжки 5 м (поз. 1);
- При просуванні забою ще на 5 м роблять нарощування вент. ставу відрізком довжиною 10 м - відрізок вент. рукави 5 м при цьому прибирають (поз. 2);
- При поруху вибою ще на 5 м нарощують вент. став знову відрізком в 5 м і переносять датчик ДСВ (поз. 3);
- При наступному просуванні вибою на 5 м, відрізки рукава завдовжки 5 і 10 м прибирають і подовжують вент. ставу на повну довжину вент. рукава – 20 м та перенесення ДСВ (поз.4).

Потім цикл робіт із подовження вентиляційного ставу повторюється.

Даний вид робіт не поєднуватиметься з іншими підготовчими роботами.

Дільничному нагляду при видачі наряду на нарощування вентиляційного трубопроводу із зупинкою ВМП необхідно погодити наряд із начальником ВТБ та отримати дозвіл головного інженера на зупинку ВМП із записом у «Книзі позапланових зупинок» у оператора АГЗ шахти.

## **2.5 Настилання рейкового шляху**

Виробітки, в яких застосовується локомотивна відкатка, повинні мати ухил до 0,005. Допускається мати ухил до 0,050 у виробках дільничних:

- пройдених за напрямом для підготовки та обслуговування лав з механізованими комплексами; - при відпрацюванні лав на повстання (падіння);
- при горизонтальному та слабонахилом заляганні пластів;

— пройдених раніше із завищеним ухилом.

Ширина рейкової колії – 900мм. Відстань між лінійними шпалами 0,7м, між стиковими – 0,4м. Рейковий шлях укладається на баласт із щебеню або гравію з міцних порід  $f \geq 5$ . Товщина баластового шару під дерев'яними шпалами повинна бути не менше ніж 100мм; під залізобетонними - не менше ніж 150мм.

Шпали на 2/3 товщини мають бути засипані гравієм. Підтримка профілю рейкового шляху та рівня головок рейок має забезпечуватись за рахунок підсипання баласту під шпали. Рейковий шлях на криволінійних ділянках розширюється в залежності від радіусу закруглення. Розширення рейкової колії не повинно змінюватися на величину більшу, ніж 3мм на один метр. Рейки на шпали укладаються на підкладки та з'єднуються між собою накладками та болтами.

Настилення рейкового шляху має виробляти ланку прохідників, що складається не менше ніж з 4 осіб. Для влаштування постійного рейкового шляху використовуються рейки Р-24 (Р-33) завдовжки 8 – 10м. Рейки, шпали, підкладки, накладки, болти, милиці доставляють до місця складування у вагонетках, майданчиках.

Рейковий шлях у виробленні настиляється з рейок Р-24 (Р-33) з шириною колії 900мм у наступній послідовності:

— Спершу настиляється тимчасовий рейковий шлях, а потім він перестилається на постійний. Тимчасовий рейковий шлях є пару ланок рейок Р-24 (Р-33), довжиною 3-6м укладених на шпали, укладені через 0,7м на ґрунт виробітку. Рейки тимчасового шляху повинні бути з'єднані за допомогою болтів та накладок до рейок постійного шляху. Між собою, ланки тимчасової колії, з'єднуються накладками та болтами. У міру просування вибою, рейковий шлях нарощується на необхідну довжину так, щоб під перевантажувачем постійно могла поміщатися партія порожніх вагонеток.

Рейки укладаються на підкладки. Шпали на 2/3 товщини мають бути засипані. Підтримка профілю рейкового шляху та рівня головки рейок має забезпечуватись за рахунок підсипання баласту під шпали. Шпали по відношенню до осі колії на прямих ділянках розташовуються по перпендикуляру, на кривих -

по нормалі. Відстань між шпалами у виробленні не повинна перевищувати 700мм. Довжина дерев'яних шпал для рейкової колії 900мм має бути 1700мм.

Доставка рейок, від місця складування здійснюється вручну, за допомогою спеціальних захватів (гачків) із розрахунку – 4 чол. на 1 рейку.

У змінах відкочування вагонеток проводиться по тимчасовому колії. Шпали, підкладки, накладки, болти, милиці переносяться вручну від місця складування до місця укладання. Для тимчасового шляху рейки укладаються на шпали, покладені з кроком 0,7 м, боковою стороною головки до рейок постійного шляху і розклинюються між собою дерев'яною розпиркою діаметром 10 - 12 см. У міру просування вибою рейки тимчасового шляху висуюються. Після просування забою на 8 – 10 м тимчасовий шлях перешивається на постійний. Настилку постійного рейкового шляху проводити в наступній послідовності:

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

### **2.5.1 Підготовчі операції**

- Піднести до місця робіт інструменти та пристрої;
- Привести робоче місце у безпечний стан;
- Вибити дерев'яні розпирки тимчасової колії;

### **2.5.2 Укладання рейок**

- Піднести та розкласти підкладки на шпали;
- Укласти на шпали з підкладками рейки, і перевірити прилягання їх до шпал (за потреби поглибити окремі канавки для шпал або підсипати під них баласт).

### **2.5.3 Приєднання рейок до шпал**

- Приєднати рейки до колії за допомогою накладок та болтів;
- Спочатку, за допомогою милиць та підкладок прикріпити рейку до кінців шпал з боку проходу;
- Прикріпити другу рейку до шпал і одночасно перевірити ширину колії шаблоном (на закругленнях спочатку прикріплюється зовнішня рейка, а потім внутрішня).

### **2.5.4 Рихтування колії в горизонтальній площині**

- Перевірити розташування осі рейкової колії щодо осі виробітку за раніше встановленими схилами;
- При необхідності пересування рейкової колії;
- Засипати баластом простір між шпалами;
- Перевірити напрямок шляху в горизонтальній площині та за наявності відхилення – відрихтувати;
- Після рихтування зробити підбивання баласту під шпали (підбивання баласту проводити одночасно з двох сторін – баласт під серединою шпал має бути менш щільним, ніж під кінцями шпал).

## **2.6 Виймка гірничої маси**

При проведенні вироблення збірного штреку по пласту, для зниження втрат корисних копалин (вугілля) ведеться роздільна (селективна) виїмка породи та вугілля.

Роздільна виїмка виконується в наступному порядку: прохідник ( №2 ), встановлює під стрілу стрічкового перевантажувача порожній вагон ВГ-3,3, навішує у спеціальний отвір у торцевому борту вагона жетон, з вибитим номером прохідницької бригади, та повідомляє комбайнеру про готовність до завантаження.

Отримавши дозвіл від робочого на насипці, МГВМ включає прохідницький комбайн і стрічковий перевантажувач і приступає до розробки вугільного пласта.

У правого борту виробітку проводиться зарубка корони на глибину 0,4-0,8 м у вугільний пласт. Далі, переміщуючи робочу корону в горизонтальній площині від одного борту виробітку до протилежного, проводиться виїмка пласта вугілля по всій ширині виробітку. Враховуючи, що діаметр робочого органу  $d=1,0\text{м}$ , а потужність пласта  $m=0,9\text{м}$ , паспортом передбачається присікання порід покрівлі та ґрунту пласта до 0,1м.

Виконавши виїмку вугілля, комбайнер зупиняє прохідницький комбайн та стрічковий перевантажувач. Дає команду на насипку, про необхідність заміни вагонів (або прохідник №2, що знаходиться на насипці, при завантаженні вагона ВГ-3,3 вугіллям, зупиняє прохідницький комбайн та стрічковий перевантажувач кнопкою екстреної зупинки та повідомляє комбайнеру про завантаження вагона). Кнопка виноситься на кабелі на відстань менше 1,0м від стрічкового перевантажувача на ходову сторону.

Контроль завантаження вугілля у вагони здійснює МГВМ та ланковий у зміні для максимального виключення домішок породи (засмічення). Облік кількості завантажених вагонів з вугіллям та їх номери здійснює ланковий (гірський майстер, у разі присутності в вибої) із записом у журналі обліку вугілля, що відвантажується, і навішуванням жетону. Вагони з високим засміченням допускається перекидати через бічний перекид горизонту 490м в загальношахтний конвеєрний ланцюжок.

При підйомі партії вагонів на ВПП ланковий повідомляє плитового про кількість і номери вагонів з вугіллям в партії, що відвантажується. Плитовий ЗПС у свою чергу заносить цю інформацію до «Журналу обліку відвантаження вугілля.» та інформує машиніста електровоза горизонту 490м під розпис у зазначеному журналі.

Транспортування та доставку складу з вугіллям машиніст електровоза здійснює згідно «Заходів з доставки гірничої маси з горизонту 490м при селективному виїмці з прохідницьких вибоїв», які вказані в паспорті на монтаж та експлуатацію перекидача бічного ОБ-3,3 по західному магістральному.

Закінчивши виїмку вугільного пласта, МГВМ зупиняє прохідницький комбайн із стрічковим перевантажувачем і повідомляє прохіднику (№2), що

контролює навантаження гірничої маси, про готовність до виїмки породного шару. Після встановлення партії вагонів під стрілу стрічкового перевантажувача прохідницького комбайна машиніст комбайна МГВМ виробляє виїмку породи. Для цього робочий орган комбайну впроваджується в правому нижньому кутку породного вибою на глибину 0,4 м.

Потім, переміщенням робочого органу горизонтальній площині, виробляється виїмка породи. Порода витягується по всій ширині перерізу виробітку, забирається і вантажиться у вагони.

При проведенні вироблення та навантаження гірської маси можливе попадання на скребковий перевантажувач негабаритних шматків породи. У разі попадання породи у приймальному залишку ланцюгового вантажника прохідницького комбайна необхідно відігнати комбайн від лінії вибою на відстань 0,8-1,0м, потім робочий орган комбайна відвести максимально убік, створивши при цьому доступ та простір для ведення робіт.

Після проведення цих робіт відключається комбайн і лише після дозволу МГВМ помічник комбайнера (прохідник №2) приступає до робіт із вилучення негабаритних шматків породи за допомогою брухту або оборника завдовжки не менше 1,5м. Усі роботи виконуються у засобах індивідуального захисту (окуляри, рукавиці).

Під час роботи прохідницького комбайна машиніст МГВМ (№1) перебуває на робочому місці, що регламентується посібником з експлуатації комбайна, керує всіма механізмами комбайна та виконує виїмку гірничої маси.

Помічник МГВМ (прохідник №2), що знаходиться у виносній стрілі стрічкового перевантажувача, контролює процес навантаження гірської маси у вагони, поправляє та стежить за безпечним переміщенням силового кабелю та шланг зрошення; подає сигнал на переміщення під стрілою перевантажувача наступного порожнього вагона ВГ-3,3. Після завантаження партії вагонів, робочий (№2), кнопкою екстреної зупинки зупиняє роботу комбайна та стрічкового перевантажувача та повідомляє комбайнеру про необхідність заміни вагонів, подає звукові та світлові сигнали робочому МПУ – лебідчику на переміщення вагонів під перевантажувачем.

МПУ-лебідчик, який має допуск на керування лебідкою та отримав наряд на її обслуговування під розпис у «Книзі нарядів», знаходиться на робочому місці. Він керує лебідкою при її роботі відповідно до сигналів, що надходять, контролює її роботу і є постовим, при роботі однокінцевої відкатки (не пропускає людей в зону дії відкатки, при обміні вагонів).

Прохідники №3 та №4 знаходяться по обидва боки від комбайна, на відстані не менше двох метрів від носка живильника скребкового вантажника.

Прохідник №3 – розташовується з лівого боку прохідницького комбайна та спостерігає за роботою перевантажувача та комбайна, подає умовні сигнали машиністу комбайна на зупинку забійного обладнання. У разі потреби, розбиває шматки породи, зачищає ґрунт вироблення ліворуч від комбайна.

Прохідник №4 розташовується з правого боку комбайна та спостерігає за роботою перевантажувача та комбайна, подає умовні сигнали машиністу комбайна на зупинку забійного обладнання. У разі потреби, розбиває шматки породи, зачищає ґрунт вироблення праворуч від комбайна.

Робочий – електрослюсар №6, виконує роботи з обслуговування електроапаратури, за потреби виконує ремонт електроапаратури, забійного чи допоміжного обладнання (1 черговий електрослюсар на кілька вибоїв).

## **2.7 Зведення кріплення вироблення**

**Технологія зведення кріплення виробітку при проведенні виробітку до виходу на позначку межі відпрацювання лави така:**

Після закінчення циклу виїмки гірничої маси прохідницький комбайн зупиняється, ріжучий орган забурюється у груди вибою на глибину 400мм у горизонтальному положенні. Робочий орган розташовується так, щоб було зручно та безпечно зібрати надалі робочий полиць для складання рами кріплення. Забуривши корону робочого органу в забій, комбайнер знімає напругу з пристрою керування натисканням кнопки «Стоп» комбайна, вимикає магнітну станцію, вивішує табличку "Не вмикати, працюють люди". Після цього дає команду на монтаж робочого полку.

До борту встановити сходи, так щоб вони були ретельно розперті між бортом і ґрунтом виробітку, при необхідності, додатково закріпити ланцюгом до рами постійного кріплення. На сходи і редуктор робочого органу комбайна укласти щит, тим самим зібравши робочий полиць, який представлений дерев'яним щитом, що виготовляється з дощок товщиною не менше 60мм. Дошки зшиваються між собою цвяхами завдовжки 100мм, утворюючи цільну конструкцію як щита. Ширина кожного щита має бути не менше 0,45 м; довжина 2,3-2,8м (відповідно до СТП 77.01.028-90). Ширина сходів щонайменше 550мм, довжина щонайменше 2550мм, відстань між перекладинами – 400мм.

Перебуваючи під закріпленим простором, з робочого полку виконати оборку оголеного масиву породи оборником породи довжиною 2,0-2,5 м від шматків породи, що нависають і заколоти, по покрівлі і бортам вироблення.

Потім, перебуваючи під захистом постійного кріплення, прохідник заводить попередньо закріплену раму постійного аркового кріплення відрізки дерев'яної затяжки так, щоб перекрити склепінчасту вибою і місця подальшої роботи. Переконавшись у надійній установці тимчасового перекриття, прохідники приступають до зведення рами аркового кріплення та встановлення анкерів. У разі необхідності, як тимчасове перекриття можливе застосування переносного запобіжного полку (див. граф.ч).

Прохідники №3, №4 підносять у забій стійки кріплення, спочатку одного борту, потім другого. Прохідник №2, переконавшись у безпечному стані робочого місця, приступає до обробітку ґрунту під установку стійки аркового кріплення з лівого боку.

Прохідники №3, №4, доставивши стійки рами в забій, знімають дерев'яні щити і укладають їх біля бортів виробітку. Прохідник №4 розробляє приямок під стійку кріплення біля правого борту.

Прохідник №2, завершивши розробку лунки під лівим бортом, навішує на стійку сусідньої рами міжрамну стяжку, потім спільно з прохідником №3 встановлює стійку рами кріплення з металевим підп'ятником біля лівого борту і з'єднує її з міжрамною стяжкою кріпильною скобою М16 у зборі 5м нижче замкового з'єднання.

Прохідник №4 завершивши розробку лунки під правим бортом, навішує на стійку сусідньої рами міжрамну стяжку. Потім спільно з прохідником, що звільнився, №3 встановлює стійку кріплення з металевим підп'ятником у правого борту вироблення і фіксує її, з'єднавши з міжрамною стяжкою кріпильною скобою М16 в зборі на рівні 0,5м нижче замкового з'єднання.

Встановивши стійки аркового кріплення, прохідники №2, №3, №4 укладають щити на сходи та редуктор робочого органу комбайна (збирають робочий полиць). Прохідник №2 оборником породи з робочого полку перевіряє безпечний стан вибою.

Прохідники №3, №4 підносять у забій верхняк рами та укладають його на редуктор робочого органу комбайна. Одночасно вони надягають на верхняк 2 скоби кріплення М24 в зборі і встановлюють їх по центру. Потім прохідники №3, №4 надягають на стійки кріплення по одній кріпильній скобі М24 у зборі (скоби М24 збираються так, щоб їх можна було вільно пересувати по стійці або верхняку).

Прохідник №2, переконавшись у безпечному стані робочого місця, надає дозвіл на монтаж рами аркового кріплення (установку верхняку). Прохідник №2 стає на редуктор комбайна, а прохідники №3, №4 на робочому полиці. Прохідники №3, №4 піднімають верхняк, розташовуючись по його краях (прохідник №4 у правої сторони, а прохідник №3 у лівої сторони), а прохідник №2 допомагає їм, перебуваючи по центру верхняку. Спільно, узгодивши свої дії, за командою прохідника №2, прохідники накидають правий кінець верхняку на правий бік рами внахлест.

Вирівнявши по команді прохідника №4, нахльост до паспортного розміру 400мм, прохідники №2, №3 притримують верхняк. Прохідник №4 пересуває на нахлест одну з кріпильних скоб М24 у зборі, фіксує її від нижнього краю на 100мм і арочним ключем затягує гайки на скобі кріплення так, щоб виключити прослизання верхняку по профілю стійки кріплення.

Потім, спільно, за командою прохідника №3, прохідники накидають лівий кінець верхняку на ліву сторону рами внахлест. Вирівнявши по команді прохідника №3 нахльост до паспортного розміру 400мм, прохідники №2, №4

притримують верхняк. Прохідник №3 пересуває на нахлест одну з кріпильних скоб М24 у зборі, фіксує її від нижнього краю на 100мм і арочним ключем затягує гайки на скобі кріплення так, щоб виключити прослизання верхняка по профілю стійки кріплення.

Зафіксувавши верхняк, прохідники №3, №4 встановлюють у замках другі кріпильні скоби М24 у зборі. Прохідник №2 навішує на верхняк по центру скоби кріплення М16 і за допомогою міжрамної стяжки з'єднують її з сусідньою рамою.

Встановивши всі скоби кріплення, прохідники №2, №3, №4 перевіряє установку рами за напрямком і репером. Для цього прохідник №2 залишається в вибої біля встановленої рами, а прохідники №3, №4 з маркшейдерських скронь візуально визначають напрямок встановленої рами. При необхідності прохідники ломом пересувають раму в необхідне положення.

Виконавши перевірку установки рами, прохідники №2, №3 затягують гайки на скобах кріпильних М24 до упору (до легкого вигину планки), потім затягують гайки на скобах М16, фіксують міжрамну стяжку. Одночасно, затягнувши гайки на всіх скобах кріплення, прохідники розклинають раму дерев'яними відрізками з руд.стійки діаметром 10-12см по центру верхняка, по центрах замків і по периметру верхняка (на відстані не менше 1000мм від центру в обидві сторони).

Прохідницький комбайн відігнати від вибою на відстань не менше 2м до шкарпетки живильника. Робочий орган висунути на максимальну довжину висунення домкратами, відвести робочий орган від центру виробітку, не менше 1,0 м убік. Машиніст відключає електроенергію шляхом відключення кнопки "Стоп" комбайна, вимикає магнітну станцію, вивішує табличку "Не вмикати, працюють люди".

Після цього приступають до встановлення анкерів. Установка анкерів проводиться відповідно до схем розташування анкерного кріплення. Залежно від гірничо-геологічного стану породного масиву, що вміщає, схема установки анкерів може бути змінена, на що вносяться відповідні зміни в паспорті.

Встановити сходи біля борту виробітку, розклинити між бортом і ґрунтом виробітку під кутом 70-80°, при необхідності верхню частину сходів закріпити ланцюгом до рами кріплення. На сходи та редуктор робочого органу комбайна

укласти опорний щит і зі зібраного полку оборником породи виконати оборку породи по покрівлі та борту виробітку.

Переконавшись у безпечному стані, приступають до встановлення анкерів. З робочого полку розмітити місця встановлення анкерів. Ломом видовбати лунки під анкера. Зняти щити, до місця встановлення анкерів піднести бурову установку та встановити під останньою рамою кріплення. Забурити шпур під анкер №1 та встановити його, потім забурити шпур під анкер №2 та встановити його, потім забурити шпур під анкер №3 та встановити його. Встановивши послідовно анкер №1; №2, №3 прибрати робочий полиць (щит та сходи). З дозволу робочого оператора бурової установки комбайнер, переконавшись у відсутності людей у вибої, включає комбайн, що відводить редуктор робочого органу комбайна у протилежний бік. Фіксує редуктор робочого органу в горизонтальному положенні, знімає напругу з пристрою керування натисканням кнопки "Стоп" комбайна, вимикає магнітну станцію, вивішує табличку "Не вмикати, працюють люди".

Встановити сходи біля борту виробітку, розклинити між бортом і ґрунтом виробітку під кутом 70-80°, при необхідності верхню частину сходів закріпити ланцюгом до рами кріплення. На сходи та редуктор робочого органу комбайна укласти опорний щит і зі зібраного полку оборником породи виконати оборку породи по покрівлі та борту виробітку.

Переконавшись у безпечному стані робочого місця, крейдою намітити місце встановлення анкерів №4 та №5 та ломом видовбати лунку під анкер, зняти щит. Встановити буровий верстат на ґрунті, перебуваючи під закріпленим простором, забурити шпур під анкер №4 та встановити його, забурити шпур під анкер №5 та встановити його.

При забурюванні шпурів під анкера їх слід направляти під кутом нахилу 80° - 85° у бік вибою.

Встановивши всі анкери згідно з паспортними параметрами, винести із вибою буровий станок, інструменти та пристосування до місця складування матеріалів та укладаються під борт вироблення, виключивши захаращення вільного проходу.

Закінчивши встановлення рами, прохідники роблять перетяжку покрівлі вибою вироблення ж/бетонної (дерев'яної) зтяжкою з послідовним вилученням раніше заведених відрізків дерев'яної зтяжки. Для запобігання раптового обвалу шматків породи забороняється вилучення зтяжки тимчасового перекриття по всьому склепіння виробки, з наступним встановленням постійної зтяжки. Прохідник №2 зтягує покрівлю зтяжкою, перебуваючи на робочому полиці, а прохідники №3, №4 подають йому зтяжку, перебуваючи на ґрунті з обох боків виробітку.

Затягнувши покрівлю виробітку прохідники приступають до зтягування бортів виробітку з/б (дерев'яної) зтяжкою суцільно. Прохідник №4 зтягує правий борт виробітку, прохідник №3 – лівий. Порожнечі за зтяжкою бути породою на максимально доступну висоту, шляхом закидання породної дрібниці лопатами (у міру укладання зтяжки знизу вгору).

Виконавши зтяжку рами, прохідники розбирають робочий полиць, виносять його складові з вибою та складують біля бортів вироблення у безпечному місці.

Машиніст прохідницького комбайна під час зведення постійного кріплення здійснює огляд та перевірку, поточний ремонт та мастило вузлів комбайна, обов'язково перебуваючи під закріпленим простором.

Завершивши роботи з встановлення рами кріплення, прохідники №2, №3, №4 та МГВМ (№1) (за наявності у вибої порожняка або порожняка на верхній приймальній площадці) стають своїми робочими місцями і приступають до процесу виїмки гірничої маси. За відсутності порожняка прохідники можуть виконувати підготовчі роботи (узгоджені з гірським майстром зміни).

Максимально допустиме відставання постійного кріплення від вибою - 1,0м (після обробки комбайном породного масиву у вибої), мінімальне - 0,2м (після встановлення рамки аркового кріплення КШПУ).

Допустиме відставання зтягування бортів виробітку не більше двох рам. Відставання зтягування покрівлі не допускається. При нестійких породах відставання зтяжки покрівлі та бортів виробітку не допускається.

## 2.8 При проведенні вироблення в складних гірничо-геологічних умовах

(наявності порід, схильних до раптового обвалення, підвищеної тріщинуватості та наявності явних заколів породного масиву, наявності капежа води в вибої) установку анкерів та зведення рам аркового кріплення виконувати з установкою тимчасового запобіжного кріплення.

Після закінчення циклу виїмки гірничої маси прохідницький комбайн зупиняється, ріжучий орган забурюється у груди вибою в горизонтальному положенні. Машиніст повністю знімає напругу з пристрою керування натисканням кнопки «Стоп» комбайна, вимикає магнітну станцію, вивіщує табличку "Не вмикати, працюють люди", після чого починаються роботи зі зведення тимчасового та постійного кріплення.

Прохідники монтують робочий полиць і з полиця, перебуваючи під закріпленим простором, ретельно виконують оборку оголеного масиву породи оборником породи завдовжки 2,0-2,5 м від шматків породи, що нависають і заколоті. Потім, перебуваючи під захистом постійного кріплення, прохідник заводить попередньо закріплену раму постійного арочного кріплення відрізки дерев'яної затяжки так, щоб перекрити склепінчасту частину вибою і місця подальшої роботи (розділу лунок під стійки рами кріплення).

При необхідності, для безпечного виконання наступних робіт, прохідники притискають до грудей вибою запобіжні ґрати (рішення про необхідність її встановлення приймає ланковою) за допомогою дерев'яних ремонтин. Під час підготовки місця для встановлення робочого полку, місця для встановлення тимчасового перекриття, місця для встановлення анкерів, при встановленні запобіжних ґрат, при монтажі рами арочного кріплення та при інших роботах з кріплення, робітники повинні розташовуватися з боку закріпленої частини вироблення та здійснювати безперервне спостереження за поведінкою бічних порід та безпечним станом запобіжного перекриття. При необхідності зробити оборку та випуск породи та перевстановлення відрізків дерев'яної затяжки тимчасового перекриття. Переконавшись у надійній установці тимчасового перекриття, прохідники приступають до встановлення анкерів та зведення рами

арочного кріплення у порядку, описаному вище. При виконанні кожного наступного кроку процесу встановлення анкерів прохідники видаляють частину тимчасового кріплення та у процесі виконання робіт контролюють стан оголеного масиву. У разі характерного потріскування, «капежа» породи, роботи необхідно припинити і методом остукування породного масиву оборником породи (брухтом) обібрати і випустити породу, привести робоче місце до безпечного стану, обов'язково встановивши (або відновивши) тимчасове запобіжне перекриття.

Закінчивши встановлення рами, прохідники проводять перетяжку покрівлі вироблення, що залишилася, і бортів зтяжкою передбаченої паспортом з послідовним вилученням раніше заведених відрізків дерев'яної зтяжки. Для запобігання раптовому обвалу шматків породи забороняється вилучення зтяжки тимчасового перекриття по всьому склепіння виробки, з наступним встановленням постійної зтяжки. Борти зтягують зтяжкою (передбаченою паспортом) суцільно. Порожнечі за дерев'яною зтяжкою буті породою.

## **2.9 Вимоги до організації праці та матеріалів при встановленні анкерного кріплення**

Наявність запасу сертифікованих та перевірених на працездатність витратних матеріалів анкерного кріплення, що забезпечують безперервне проведення гірничого вироблення не менше ніж на 1 добу. Добовий запас витратних матеріалів повинен зберігатися у виробленні у спеціально відведеному місці на віддаленні від грудей вибою не більше 100 м у спеціальних контейнерах. Необхідна на один цикл кріплення кількість витратних матеріалів доставляється на місце виконання робіт після перевірки їх працездатності, комплектації та 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 в положення  $35 + 5$  мм від початку різьблення;

— шайби на надійне та досить повне спірання на гайку. При недостатній величині опорної площі рекомендується встановлювати між напівсферичною шайбою та гайкою плоску шайбу з розмірами 60x60x5 мм. Примітка. Анкера на місці виконання робіт зберігаються в зборі (з гайкою та шайбою) у горизонтальному положенні на підмостях або на гачках;

— цілісність та пружність ампул з полімерним закріплювачем.

Примітка. Пошкоджені ампули ретельно упаковуються у подвійний поліетиленовий пакет та видаються на поверхню. За відсутності пружності - на її відновлення проводиться перев'язка ампули джгутом;

— комплектність полімерних ампул на місці виконання робіт. На кожен шпур повинні бути підготовлені до використання комплект, що складається з однієї ампули з закріплювачем, що швидко твердне, і однією або двома ампулами з повільно твердне закріплювачем. Комплекти ампул разом із необхідною кількістю встановлених на них стопорів «парашутів» подаються на місце виконання робіт у коробках. Рекомендується встановлювати тільки один парашут - на нижню ампулу, що повільно твердне;

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

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

— комплектність та придатність змінних адаптерів для виробництва буріння, для встановлення анкерної штанги у шпур, для закручування анкерної гайки;

— комплектність та придатність аплікаторів для встановлення ампул у шпур;

— комплектність та придатність робочого інструменту у оператора бурової колонки та його помічника, включаючи буроутримувач для безпечного забурювання.

## **2.10 Вимоги до процесу буріння шпура**

### **Анкера довжиною 1,5-2,4 м:**

Шпур має бути прямолінійним. Для забезпечення прямолінійності буріння шпуру повинне проводитися буровою колонкою строго з однієї початкової точки, не допускаючи відходу з неї в процесі виконання операцій буріння, у тому числі при зміні бурових штанг.

Глибина шпуру під анкер повинна дорівнювати робочій довжині анкерної штанги плюс 15 мм, що забезпечується обов'язково наявністю на остаточній буровій штанзі обмежувального кільця з резинотканевого шланга. Діаметр шпуру номінальний має бути 28мм при застосуванні полімерних ампул діаметром 25мм та анкерної штанги 19мм. Таке співвідношення діаметрів дозволяє повністю зруйнувати двокамерні ампули, ретельно в двох напрямках перемішати полімерний склад з затверджувачем, з максимальною щільністю затрамбувати суміш по всій довжині шпуру і досягти міцності закріплення анкера в шпурі близько 30-35 кН на кожен сантиметр її закріпленої довжини.

Швидкість буріння має підтримуватися з максимальною подачею, у породах із міцністю до 60 МПа подача – до 2 м/хв. Для цього бурові штанги повинні мати достатню жорсткість, пневмо-, гідропідтримка передавати на забій зусилля - до 6 кН, швидкість обертання - до 600об/хв.

Бурові штанги та різці на них повинні забезпечувати повний та своєчасний винос бурового штибу зі шпуру. Зачищення шпуру повинно бути обов'язково виконане після завершення операції буріння кожною змінною штангою. Для зачистки виведення бурової штанги із шпуру проводиться з обертанням близько 200 об/хв зі швидкістю близько 0,5 м/хв. В результаті виконання цієї операції на стінках шпуру наносяться додаткові насічки, наявність яких підвищує міцність закріплення штанги анкерної;

## 2.11 Вимоги до процесу встановки анкера

### Анкера довжиною 1,5-2,4 м:

Кількість ампул, що надсилаються в шпур, має суворо відповідати вказаному у «Паспорті...», при виконанні операції необхідно користуватися вибійником. У шпур в його донну частину обов'язково повинна бути подана ампула з полімерним складом, що швидко твердне, а потім необхідна кількість ампул з повільно твердне складом. На низ останньої ампули для запобігання їх зміщення по шпуру має бути встановлений стопор «парашут».

Встановлення анкерної штанги в шпур із встановленими тільки ампулами з повільно або швидко затверділим складом - заборонено. При закручуванні гайки в цьому випадку незворотно порушиться монолітність закріплювача, що почав твердіти, що призведе до істотної втрати міцності закріплення штанги в шпурі. Заповнення шпуру закріплювачем повинне бути на всю його довжину, при правильному підборі сумарної довжини ампул після встановлення анкера в робоче положення в гирлі шпуру повинен з'явитися полімерний закріплювач.

Заповнення шпуру контролюється дротяним щупом, результат вимірювання записується для конкретного анкера журналі: спочатку, після стабілізації стану порід покрівлі, - для підтвердження правильності вибору сумарної довжини ампул.

Анкерна штанга вводиться в шпур до зіткнення зі встановленими в ньому ампулами і встановлюється на колонку через чотиригранний адаптер тільки в зборі з шайбою та гайкою. Гайка повинна бути на нарізці на відстані  $35 + 5$  мм від її початку. Введення штанги в шпур має проводитися без протикання встановлених у ньому полімерних ампул.

Установка в шпур анкерної штанги повинна виконуватися строго з початкової точки установки бурової колонки, точки з якою здійснювалися всі операції буріння шпуру. Зміщення бурової колонки на кілька міліметрів в будь-який бік від початкової точки установки бурової колонки істотно утруднить введення анкерної штанги в шпур, обертальний момент, що передається на анкерну штангу, буде витрачатися на її тертя по стінках шпуру.

Анкерна штанга повинна подаватися в шпур з обертанням близько 300 оборотів за хвилину на повну робочу довжину плюс 15 мм до упору в його дно протягом не більше 30с. Після досягнення штангою робочого положення в шпурі її обертання повинно продовжуватися до моменту початку схоплювання полімерного складу, що швидко твердне, який визначається за зміною характеру роботи двигуна.

Після відключення двигуна анкер повинен підтримуватися свердловою колонкою з мінімальним зусиллям подачі не менше 20с, потім колонка опускається вниз для зміни адаптера.

Після зміни адаптера повинно бути зроблено закручування гайки з повним і щільним підтисканням анкерною гайкою до поверхні вироблення шайби, сітки-затягування та підхоплення. Крутний момент на приводі свердлової колонки повинен забезпечувати підтискання з зусиллям не менше 50 кН. Допускається ручне закручування анкерної гайки накидним ключем, привареним на подовжувач із важелем щонайменше 600 мм.

**Забороняється** застосування будь-яких підкладок, у тому числі і з дерева при встановленні анкера в заглиблення на поверхні виробітку. Різьбова частина хвостовика анкера повинна після затягування гайки виступати з-під неї у вироблення на 100мм.

Анкери з меншим або більшим виглядом нарізки встановлені з відхиленням від норми та мають бути зафіксовані в журналі. Анкера з гайкою закрученою до кінця різьблення є шлюбом. Шпур для них був підготовлений більшою, ніж необхідно довжини, що призводить до втрати полімеру в донній частині та закріплення штанги не по всій довжині. У такому разі необхідно встановити додатковий анкер.

Час виконання шпуру та встановлення одного анкера з довжиною робочої частини 2250 мм у породах міцністю на одновісне стиск до 60 МПа не більше 6 хв.

При зведенні анкерного кріплення забороняється:

- суміщення бурових робіт із роботою комбайна;
- Знаходження людей у незакріпленому просторі;

- встановлювати анкер без очищення шпурів від штиба;
- проводити обертання верстата після досягнення анкером кінця шпуру, для запобігання пошкодження застиглому полімеру;
- проводити накручування гайок без витримки часу, необхідної для затвердіння полімеру;
- залишати хвостовик анкера більше 10 см.

При бурінні шпурів під бічні анкери, бурову штангу необхідно розташовувати в осередку секції металевої сітчастої затяжки. Забороняється встановлювати робочу коронку бурової штанги на конструкцію сітчастої затяжки та виконувати буріння (щоб уникнути поломки бурового інструменту та створення небезпеки для виконавців робіт).

При виникненні підвищеної вібрації бурового верстата під час буріння шпуру або установки анкера необхідно знизити оберти обертання до мінімальних. При цьому регулюючи висоту стійки необхідно виставити буровий верстат по одній осі з віссю напряду бурової штанги (анкера). Потім, поступово збільшуючи оберти, продовжити роботу буровим верстатом.

Встановлення анкерної штанги в шпур із встановленими в ньому ампулами тільки з повільно або швидко твердне складом (тобто з ампулами одного типу закріплювача) – ЗАБОРОНЕНО.

### РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДНИЦЬКО-ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

#### Розрахунок параметрів комбінованого рамно-анкерного кріплення

Розрахунок здійснюється відповідно до СОУ 10.1.00185790.011:2007 Київ 2007р. «Підготовчі виробітки на пологих пластах. Вибір кріплення, способів та засобів охорони» та СОУ 10.1.05411357.012:2014 Київ 2014р. «Інструкція проектування комбінованого рамно-анкерного кріплення гірничих виробок»

Вихідні дані:

Вироблення проводиться поза зоною впливу очисних робіт з простягання гірських порід, яка підтримується перед очисним виробленням та погашається за її проходом.

Назва виробітку	збірний штрек
Глибина розташування вироблення	$H_p = 300 \text{ м}$
Перетин вироблення у світлі до осідання	$S_{\text{св.}} = 14,4 \text{ м}^2$
Ширина виробітку в проходці	$B_{\text{пр.}} = 6,098 \text{ м}$
Ширина виробітку у світлі з урахуванням профілю кріплення	$B_{\text{св.}} = 5,18 \text{ м}$
Висота у проходці	$H_{\text{пр.}} = 3,64 \text{ м}$
Кріп арковий металевий податливий	КШПУ – 14,4
Спосіб проведення вироблення	Комбайновий
Щільність породи	$2,48 \text{ т/м}^3$
Об'ємна вага породи, кН/м <sup>3</sup>	$\gamma = 24,3 \text{ кН/м}^3$
Робоча відсіч арочного кріплення	$R_{\text{кр.}} = 270 \text{ кН/арку}$
Периметр виробітку	10,2м
Крок установки кріплення	0,5м
Кількість анкерів у рядку	3шт.
Щільність установки анкерів	$0,42 \text{ шт/м}^2$
Несуча здатність анкерів	250кН
Довжина анкера	2,4м.
Гранична здатність	$R_{\text{мак}} = 490 \text{ кН/арку}$

Таблиця 3.1 – Характеристики порід вибою

Покрівля (породи)	Потужність m, м	Міцність R, МПа	Грунт (породи)	Потужність m, м	Міцність R, МПа
Вугілля	1,1	35	Вугілля	1,1	35
Пісковик	1,2	83	Аргіліт	5,2	31,5
Вугілля	0,15	35	Пісковик	1,6	83
Алевроліт	7,8	36	Алевроліт	1,8	42
Аргіліт	10,8	37,8	Аргіліт	3,6	20
			Пісковик	1,8	49,1
			Алевроліт	7,6	42

1. Визначаємо значення емпіричного коефіцієнта згідно з таблицею 3.1:

$$\alpha = 0.18$$

2. Розраховуємо значення коефіцієнтів впливу шарів порід на визначену міцність у міру віддалення від середини виробітку згідно з формулою:

$$K_i = \exp [ - \alpha (l_1 - h/2)]$$

де:  $l_1$  – відстань від середини виробітку в проходці до середини визначається шару порід, м;

$h$  - висота виробітку в проходці, м

3. Розраховуємо міцність порід покрівлі та ґрунту згідно з формулою:

$$R_{кр/п.} = \frac{R_1 * m_1 * k_1 + R_2 * m_2 * k_2 + \dots}{m_1 * k_1 + m_2 * k_2 + \dots}$$

Табл 3.2 – Покрівля виробки

Потужність слоя $m_c$ , м	Відстань від середини виробітку до середини шару породи, $l_i$	$K_i$	$m_c * K_i$	міцність порід $R$ , МПа	$m_c * K_i * R$
1,1	0,550	1,257	1,383	24,5	33,872
1,2	1,70	1,022	1,226	58,1	71,242
0,15	2,38	0,905	0,136	24,5	3,326
7,8	6,35	0,442	3,451	25,2	86,970
10,8	15,65	0,083	0,896	26,5	23,707
	21,05	0,031			
			$\Sigma 7,092$		$\Sigma 219,117$

Табл 3.3 – Почва виробки

Потужність слоя $m_c$ , м	Відстань від середини виробітку до середини шару породи, $l_i$	$K_i$	$m_c * K_i$	міцність порід $R$ , МПа	$m_c * K_i * R$
1,10	0,55	1,257	1,38252	24,5	33,8718
5,20	3,7	0,713	3,70713	22,05	81,7423
1,60	7,1	0,387	0,61854	58,1	35,9371
1,80	8,8	0,285	0,51242	29,4	15,0651
3,60	11,5	0,175	0,63036	14	8,82502
1,80	14,2	0,108	0,19386	34,37	6,66301
7,60	18,9	0,046	0,35125	29,4	10,3268
0,00	22,7	0,023	0	0	0
			$\Sigma 7,396084$		$\Sigma 192,4311$

$R_{кр.} = 30,90 \text{ МПа}$ ;  $R_{пч.} = 26,02 \text{ МПа}$

4. Розраховуємо середню міцність порід згідно з формулою:

$$R_{cp} = \frac{Rkp + Rn}{2} ;$$

$$R_{cp} = \frac{30,90 + 26,02}{2} = 28,46 \text{ МПа}$$

5. Розраховуємо коефіцієнт стійкості порід згідно з формулою

$$K_y = 1,64 - 0,016R_{cp}$$

$$K_y = 1,64 - 0,016 \times 28,46 = 1,185$$

6. Розраховуємо ширину виробітку в проходці згідно з формулою

$$B_{пр} = 1,1 \times B + B_d$$

де:  $B_d$  - додаткова ширина в залежності від технології проведення виробітку, м

$$B_d = 0,2 \times 2 = 0,4 \text{ м}$$

$B$  - ширина виробітку у світлі з урахуванням профілю кріплення та затяжки, м

$$B = 5,7 + 0,25 = 5,95 \text{ м}$$

$$B_{пр} = 1,1 \times 5,18 + 0,4 = 6,098 \text{ м}$$

7. Розраховуємо коефіцієнт, що характеризує вплив геометричних розмірів підготовчого виробітку на вибір кріплення, згідно з формулою

$$K_s = 0,2 \times (B_{пр} - 1)$$

$$K_s = 0,2 \times (6,098 - 1) = 1,0196$$

8. Розраховуємо коефіцієнт впливу глибини розробки згідно з формулою

$$K_H = 1,14 - 0,00052H$$

$$K_H = 1,14 - 0,00052 \times 490 = 0,89$$

9. Розраховуємо коефіцієнт, що характеризує частину зсувів покрівлі від загальних зсувів покрівлі та ґрунту згідно з формулою

$$K_{кр} = \frac{Rn * K_H}{Rk + Rn}$$

$$K_{кр} = \frac{26,02 \times 0,89}{30,90 + 26,02} = 0,405$$

10. Розраховуємо сумарне зміщення покрівлі згідно з формулою:

$$U_{кр} = U \times K_{кр}$$

$$U_{кр} = 1420,5 \times 0,405 = 575 \text{ мм} = 0,575 \text{ м}$$

11. Розраховуємо сумарне зміщення покрівлі та ґрунту згідно з формулою:

$$U = 2,4 \times H \times K_s \times K_y$$

$$U = 2,4 \times 490 \times 1,0196 \times 1,185 = 1420,5 \text{ мм}$$

12. Розраховуємо висоту порід, що розшарувалися, згідно з формулою

$$h_c = \frac{U_{кр.}}{\alpha};$$

$$h_c = \frac{0,575}{0,18} = 3,19 \text{ м};$$

13. Розраховуємо вагу порід, що формують завантаження на 1 м кріплення виробітку згідно з формулою

$$P = \frac{2}{3} V_{пр} \gamma h_c, \text{ кН/м}^3$$

$$P = \frac{2}{3} \times 6,098 \times 24,3 \times 3,19 = 315,5 \text{ кН/м}^3$$

14. Щільність установки рам металевого податливого кріплення на 1 м довжини виробітку визначається за формулою

$$N = \frac{P}{P_k}$$

де: P – розрахункове навантаження, кН/м

$P_k$  - опір однієї рами кріплення для КШПУ-15,0

СВП-27 – 270кН/раму

$$N = \frac{315,5}{270} = 1,17 \text{ рами/м.}$$

15. Крок установки кріплення, L, м

$$L = \frac{1}{n}, \text{ м}$$

$$L = \frac{1}{1,17} = 0,86 \text{ м}$$

16. Очікуване зміщення порід покрівлі та ґрунту згідно з формулою

$$U_{пог.} = U_{пр} + U_1$$

$$U_{пог.} = 887,8 + 1420,5 = 2308,28 \text{ мм}$$

$$U_{пр} = 1,5 \times H \times K_s \times K_y$$

$$U_{пр} = 1,5 \times 490 \times 1,0196 \times 1,185 = 887,80 \text{ мм}$$

$$U_{кр.} = U \times K_{кр.}$$

$$U_{кр.} = 2308,28 \times 0,405 = 934 \text{ мм}$$

$$U_{\text{поч.}} = U_{\text{пог.}} - U_{\text{кр.}}$$

$$U_{\text{поч.}} = 2308,28 - 934 = 1374 \text{ мм}$$

Табл.3.4 – Характеристика зміщення порід (проміжна)

Результати розрахунків	Рамне
Крок установки кріплення розрахунковий $p_r$	0,86
Крок установки кріплення прийнятий $p$	0,7
Зміщення покрівлі (до проходу лави), м	0,359
Зміщення ґрунту (до проходу лави), м	0,529
Сумарне зміщення покрівлі та ґрунту (до проходу лави), м	0,888
Зміщення покрівлі (після проходу лави), м	0,934
Зміщення ґрунту (після проходу лави), м	1,374
Сумарне зміщення покрівлі та ґрунту (після проходу лави), м	2,308

17. Коригуємо середньозважену міцність порід покрівлі та ґрунту згідно з формулою

$$R_{\text{кр./пч.а}} = K_{\text{упр}} \times K_1 \times K_r \times R / \pi, \text{ МПа}$$

де  $K_{\text{упр}}$  коефіцієнт зміщення порід, який визначається при щільності  $N = 2,08$

$K_1$ -коефіцієнт, що враховує довжину застосовуваних анкерів ( $K_1=1$ );  $K_r$  - коефіцієнт, що враховує літологічний склад порід покрівлі ( $K_r=1$ ).

$$R_{\text{кр.}}^{\text{а}} = 2,08 \times 30,90 = 64,05 \text{ МПа}$$

$$R_{\text{пч.}}^{\text{а}} = 2,08 \times 26,02 = 53,93 \text{ МПа}$$

18. Розраховуємо середню міцність порід згідно з формулою

$$R_{\text{ср}} = \frac{R_{\text{кр}} + R_{\text{пч}}}{2};$$

$$R_{\text{ср.}} = \frac{64,05 + 53,93}{2} = 58,99 \text{ МПа}$$

19. Розраховуємо коефіцієнт стійкості порід згідно з формулою

$$K_y = 1,64 - 0,016 R_{\text{ср}}$$

$$K_y = 1,64 - 0,016 \times 58,99 = 0,696$$

20. Розраховуємо коефіцієнт, що характеризує частину зсувів покрівлі від загальних зсувів покрівлі та ґрунту згідно з формулою

$$K_{кр} = \frac{Rn * K_H}{Rk + Rn}$$

$$K_{кр} = \frac{53,93 \times 0,89}{64,05 + 53,93} = 0,405$$

21. Розраховуємо зміщення покрівлі згідно з формулою

$$U_{кр.} = U \times K_{кр}$$

$$U_{кр.} = 834,7 \times 0,405 = 338 \text{ мм} = 0,338 \text{ м}$$

22. Розраховуємо сумарне зміщення покрівлі та ґрунту згідно з формулою

$$U_1 = 2,4 \times H \times K_s \times K_y$$

$$U_{пр} = 2,4 \times 490 \times 1,0196 \times 0,696 = 834,7 \text{ мм}$$

23. Розраховуємо висоту порід, що розшарувалися, згідно з формулою

$$h_c = \frac{U_{кр.}}{a}$$

$$h_c = \frac{0,338}{0,18} = 1,88 \text{ м}$$

24. Розраховуємо вагу порід, що формують завантаження на 1 м кріплення виробітку згідно з формулою

$$P = V_{пр} \gamma h_c, \text{ кН/м}^3$$

$$P = 6,098 \times 24,3 \times 1,88 = 278,1 \text{ кН/м}^3$$

25. Ряди анкерів розташовуються у міжрамному просторі ( $n_a = n_p$ ). Відстань між анкерами визначається за такою формулою:

$$n_a^{ряд} = \frac{1}{N_a n_p}$$

$$n_a^{ряд} = \frac{1}{0,8 \times 0,7} = 1,79 \text{ м}$$

26. Кількість анкерів у ряді визначається за формулою:

$$n_a = \frac{L_6}{n_a^{ряд}}$$

$$n_a = \frac{10,2}{1,79} = 6 \text{ шт.}$$

27. Очікуване зміщення порід покрівлі та ґрунту згідно з формулою

$$U_{пог.} = U_{пр} + U_1$$

$$U_{\text{пог.}} = 521,7 + 1420,5 = 1356,41 \text{ мм}$$

$$U_{\text{пр}} = 1,5 \times H \times K_s \times K_y$$

$$U_{\text{пр}} = 1,5 \times 490 \times 1,0196 \times 0,696 = 521,7 \text{ мм}$$

$$U_{\text{кр.}} = U_{\text{пог}} \times K_{\text{кр}}$$

$$U_{\text{кр.}} = 1356,41 \times 0,405 = 549 \text{ мм}$$

$$U_{\text{поч.}} = U_{\text{пог}} - U_{\text{кр}}$$

$$U_{\text{кр.}} = 1356,41 - 549 = 808 \text{ мм}$$

Табл. 3.5 – Характеристика зміщення порід (кінцева)

Результати розрахунків	Рамне
Крок установки кріплення розрахунковий пр	0,81
Крок установки кріплення прийнятий п	0,70
Крок встановлення анкерів, п	0,70
Кількість анкерів у рядку, шт	6,0
Щільність анкерування, шт./м <sup>2</sup>	0,74
Зміщення покрівлі (до проходу лави), м	0,338
Зміщення ґрунту (до проходу лави), м	0,497
Сумарне зміщення покрівлі та ґрунту (до проходу лави), м	0,835
Зміщення покрівлі (після проходу лави), м	0,549
Зміщення ґрунту (після проходу лави), м	0,808
Сумарне зміщення покрівлі та ґрунту (після проходу лави), м	1,356

**Висновок:** Для кріплення збірною штреку використовуємо металеве арочне кріплення КШПУ – 14,4 з кроком встановлення 0,7 м.

У місцях геологічних порушень та великої обводненості слід переходити на крок арочного кріплення 0,3–0,5 м, крок встановлення анкерного кріплення 1,0 м

із встановленням додатково завязаних скоб. У місцях вивалу порід покрівлі проводити забутовку та викладку клітей з ж/бетонної затяжки, дерев'яних шпал або круглого лісу (б/в), руд. стійки, які повинні бути ретельно розклинені між кріпленням та покрівлею вироблення.

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

### 4.1 Очищення повітря

#### 4.1.1 Провітрювання

Провітрювання вибою збірною штреку здійснюється вентиляційною установкою, обладнаною ВМП відповідно до затвердженого «Проекту на встановлення ВМП». ВМП встановлюється на Східному ухилі відкату гор.490м. Додатково вентиляційна установка обладнана резервним ВМП. У міру проведення виробітку ВМП можуть бути перенесені.

Свіже повітря подається за ставом гумових вентиляційних труб діаметром діаметром 1000мм. Відставання вентиляційних труб від лінії вибою має перевищувати 8.0м. Вентиляційні труби мають бути добре натягнуті, стики труб надійно ущільнені. Спільна підвіска вентиляційних труб та електрокабелів забороняється. У міру нарощування трос, на якому підвішені вентиляційні труби, заземляється.

При зупинці ВМП люди із вибою виводяться на свіжий струмінь повітря. Контроль за кількістю повітря, що надходить у забій, здійснюється апаратурою "УТАС".

Контроль за наявністю метану в повітряному середовищі здійснюється апаратурою АГЗ, переносним автоматичним приладом "Сигнал-5", МО1 та шахтним інтерферометром типу ШІ-11, АТЕСТ.

Доставка переносного автоматичного приладу є обов'язком ланкової бригади прохідників.

Свіже повітря нагнітається вентилятором у забій по прогумованих вентиляційних трубах 800мм, підвішеним до покрівлі вироблення дротом 5,0мм. Стики вентиляційних труб ущільнені металевими обручами.

Відставання вентиляційної труби від вибою має перевищувати 8м.

Провітрювання вибою здійснюється у суворій відповідності зі схемою на встановлення вентилятора місцевого провітрювання. Кількість повітря у вибої контролюється апаратурою «АПТВ».

Апаратура контролю провітрювання тупикових виробок «АПТВ» призначена для автоматичного місцевого та дистанційного (через систему телемеханіки) управління вентилятором місцевого провітрювання (ВМП), у тому числі резервним, відключення електроживлення при відхиленні від заданого режиму провітрювання виробок з одним вентиляційним ставом, для дозволу на включення групової апаратури (ГА), що живить обладнання тупикового вироблення, наявності напруги живлення в робочій та резервній мережах та значення параметрів швидкості повітря.

**Апаратура «АПТВ» має забезпечувати:**

1. Автоматичне включення резервного ВМП у разі не включення або відключення робочого ВМП;
2. Автоматичне, місцеве та дистанційне управління ВМП;
3. Імпульсне включення ВМП;
4. Автоматичне повторне неімпульсне включення ВМП при зникненні та відновленні напруги живлення хоча б одного з ВМП;
5. Управління резервним (робітником) ВМП при плановому відключенні робочого (резервного) ВМП;
6. Регульовану витримку часу дозволу на включення ГА з встановлення заданого режиму провітрювання вироблення;
7. Відключення ГА без витримки часу при відключенні пускача ВМП;
8. Автоматичний переведення в робочій мережі та назад при відновленні напруги робочої мережі;
9. Формування сигналів про стан (включено, вимкнено) робочого та резервного ВМП;
10. Захист від короткого замикання та обриву лінії зв'язку датчика з апаратом.

#### 4.1.2 Протипожежний захист та припинення пилу

По 178-му збірному штреку прокладається зрошувальний трубопровід діаметром 150мм, який виконує також роль протипожежного трубопроводу в штреку, що проводиться, і приєднується до загальношахтного протипожежного трубопроводу на Східному відкатному ухилі гор.490м.

Тиск води на виході з пожежних кранів повинен становити при нормованій витраті води на підземне пожежогасіння 615 атм.

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

Вироблення обладнується пожежними кранами з рукавами та стволами, засувками та первинними засобами пожежогасіння (вогнєгасники, пісок) відповідно до вимог ПБ та "Інструкції з протипожежного захисту вугільних шахт".

Основна маса пилу утворюється в процесі руйнування масиву породи відбійної короною прохідницького комбайна і в місці пересипання гірської маси зі стріли перевантажувача у вагон. Подрібнена гірська маса в перерахованих місцях інтенсивно змочується водою за допомогою зрошувальної системи комбайна, вода до якої подається з зрошувального трубопроводу.

На всіх пересипах вода розпорошується за допомогою форсунок типу ЕФ-2-90. Встановлюються водяні завіси з боку вихідного струменя. Обмивання виробітку водою проводиться згідно з графіком, затвердженим головним інженером шахти.

Всі робітники та нагляд виконують роботи в протипилових респіраторах. Відповідно до ПБ у прилеглому виробленні Східного відкатного ухилу гор.490м та на збірному штреку встановлюються водяні заслони.

Необхідно мати у вибої виробленої запас матеріалів (ліс, прогумована тканина, цвяхи та ін.) для влаштування швидкокомтованих перемичок при виникненні пожежі і навчити всіх робочих і нагляд прохідницьких бригад способам ізоляції тупикових виробок, що забезпечують безпеку проникнення до людей продуктів горіння.

Застосовувати для провітрювання вироблення, що проводиться, тільки негорючі вентиляційні труби. У 40м від грудей вибою встановлюється пункт ВГК. До його складу входять: респіратори Р-34-2шт., санітарні ноші, мед. аптечка (оснащена згідно «Положення про ШГС та ВГК»), два протипожежні рукави 20м зі стволем, чотири вогнегасники ОП-8, шина іммобілізаційна.

#### 4.1.3 Розрахунок параметрів пилеподавлення

Зрошення під час роботи прохідницького комбайна здійснюється з допомогою зрошувальних пристроїв, якими комбайн оснащується заводом-виробником. Зрошувальний пристрій комбайна складається з форсунок, встановлених на зрошувальній системі, високонапірних шлангів, розведення води, засобів блокування (УКДР), автоматизації зрошення, фільтри для очищення води від механічних суспензій та контрольно-вимірювальної апаратури.

Тиск має бути 12кгс/см<sup>2</sup>

$$Q_{\text{обш.}} = a_1 \times n_1 \sqrt{P} + a_2 \times n_2 \sqrt{P}, \text{ де:}$$

$a_1, a_2$  – коефіцієнти витрати води зрошувачами внутрішнього та зовнішнього зрошення.

$$a_2 = 2,2$$

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

$$n_2 \text{ – } 10 \text{ форсунок зовнішнього зрошення}$$

$$Q_{\text{обш.}} = 5 \times 2,2 \sqrt{14} = 34,8 \text{ л} / \text{мин}$$

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

$$Q_{\text{сут.}} = 2 \times 3 \times 60 \times 34,8 = 12528 \text{ л} / \text{сут.}$$

Приймаємо:  $Q_{\text{сут.}} = 12,5 \text{ м}^3 / \text{сутки}$  води.

#### 4.1.4 Очищення від пилу вентиляційного потоку повітря

Очищення від пилу вентиляційного потоку здійснюється за допомогою включених у момент найбільшого пилеутворення водяних завіс ВЗ-1, які

встановлюються з боку вихідного струменя. Завіса підключається до протипожежно-зрошувального трубопроводу через окремий кран. При питомій витраті 0.05-0.1 л/м<sup>3</sup> повітря, що очищається, загальна витрата води становить: 6.5 – 13 л/хв. Тиск води не менше 12 кгс/см<sup>2</sup>.

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

#### **4.1.5 Організація протипилової служби на ділянці**

##### **1) Машиніст комбайна та його помічник зобов'язані:**

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

б) перевірити працездатність /на початку зміни/ реле блокування УКДР на відключення виконавчого органу у разі зниження оптимальних параметрів зрошення;

в) стежити за цілісністю системи розведення води на комбайні та вузлів пиловловлюючої установки, а також не допускати їх пошкодження пороною та елементами кріплення /при її встановленні/;

г) спільно з механіком брати участь у профілактиці та ремонті всіх механічних вузлів засобів пилоподавлення, конструктивно пов'язаних з комбайном.

##### **2) Черговий електрослюсар зобов'язаний:**

а) щозмінно стежити за справністю системи водопостачання ділянки /забою/ і проводити профілактичний ремонт вузлів, що вийшли з ладу;

б) спільно з механіком ділянки проводити профілактичний огляд та ремонт електричної частини реле УКДР, вентилів та системи водопостачання ділянки /забою/ та проводити профілактичний ремонт вузлів, що вийшли з ладу.

##### **3) Механік ділянки повинен:**

а) керувати ремонтом найбільш відповідальних вузлів засобів зрошення та пилоподавлення;

b) проводити інструктаж робочих та чергових електрослюсарів за правилами експлуатації, необхідними параметрами засобів пилоподавлення відповідно до цього паспорта протипилових заходів.

#### **4) Гірський майстер зобов'язаний:**

a) стежити за правильною експлуатацією засобів пилоподавлення та режимом їх роботи протягом зміни;

b) перевіряти справність та кількість працюючих зрошувачів на комбайні та водяній завісі;

c) стежити за відсутністю витоків повітря з повітропадаючого ставу;

d) організувати дома (за умови можливості) ремонт вузлів протипилового устаткування, що вийшли з ладу.

#### **4.1.6 Пиловий контроль**

Оцінка пилової обстановки в привибійній частині проводиться після досягнення планових показників проходки. Перед виміром запиленості повітря проводиться налаштування протипилового обладнання оптимального режиму роботи.

Відбір проб повітря на запиленість провадиться протягом робочої зміни. Отримані усереднені значення запилення повітря приймаються за технічно досяжний рівень запиленості контрольних зон.

Отриманий рівень запилення повітря є контрольною цифрою для якісної оцінки прийнятого комплексу знепилюючих заходів при наступних і контрольних оцінках пилової обстановки. У разі перевищення досягнутого рівня запиленості повітря спільно з ділянкою ВТБ проводиться коригування паспорта заходів, що знепилюються.

З паспортом протипилових заходів робітники та нагляд ділянки мають бути ознайомлені під розпис.

#### 4.1.7 Техніка безпеки

1. Засоби управління зрошенням встановлюються у безпечних та зручних для обслуговування місцях.

2. Профілактичний огляд та заміна зрошувачів проводиться при знеструмленому пускачі комбайна.

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

4. Ремонт та нарощування протипожежного ставу проводити тільки після знятого тиску води за письмовим дозволом (поряд) з повідомленням про це гірничому диспетчеру.

5. Періодично, не рідше одного разу на квартал, проводиться ознайомлення робітників та ІТП із заходами щодо боротьби з пилом. До роботи в вибої та на ділянці допускаються робітники, які мають посвідчення за своєю кваліфікацією, пройшли навчання та склали іспити з техніки безпеки, які вміють користуватися саморятувальниками та газоаналізаторами типу ШІ-11, АТЕСТ, Сигнал-5, МО1, первинними засобами пожежогасіння та ознайомлення ліквідації аварії на своїй ділянці. Знання робітників з вищевказаних дисциплін у будь-який час можуть бути перевірені кожним ІТП шахти, ділянки та контролюючих організацій.

Усі робочі дільниці виконують роботи відповідно до «Інструкції з охорони праці, безпечного виконання робіт та поведінки у шахті» за своєю професією.

Шумовіброзахист працівників повинен передбачатися відповідно до ПБ /IVр1п26/. При нерівномірній трудомісткості робіт набору виконуваних у вибої кожним робочим операцій, проводиться необхідне чергування робітників протягом зміни на нерівнозначних за трудомісткістю операцій. Для забезпечення фізіологічно нормальної тяжкості праці темп виконання трудових операцій протягом зміни планується відповідно до нормативів часу та необхідної величини відпочинку. При виконанні важких робіт передбачено нормування індивідуальних фізичних навантажень на одну особу: - маса вантажу, що утримується на вазі одним робітником, не повинна перевищувати 18кг, а переносимого - 30кг (при висоті робочого простору до 1,0м) та 40кг (при висоті більше 1, 0м) – з використанням засобів малої механізації, застосування протирадикулітних поясів.

## 4.2 Протипожежна безпека

### 4.2.1 Загальні положення

Розділ включає комплекс заходів щодо попередження загазування та запиленості гірничих виробок, екзогенних та ендогенних пожеж, вибухо- та пожежонебезпечності електрообладнання, газодинамічних явищ, аварій на шахтному транспорті та підйомі, завалів та затоплень діючих виробок.

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

- план ліквідації аварій та правил поведінки людей в аварійних ситуаціях;
- забезпечення провітрювання гірничих виробок та попередження їх загазування; - заходи щодо безпечного розгазування;
- заходи щодо запобігання виникненню ендогенних пожеж;
- заходи щодо забезпечення вибухо- та пожежної безпеки; - заходи щодо попередження завалів гірничих виробок;
- заходи щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці. Шахта «віднесена до надкатегорійної виділення метану і небезпечна вибухом вугільного пилу, не небезпечна по раптовим викидам, гірським ударам та іншим проявам газодинамічних явищ.

### Оповіщення людей під час аварії

При виникненні аварії на шахті сповіщення людей, зайнятих на роботах, здійснюється гірничим диспетчером через мережу САТ, що має гучномовець, у сполучення з магістральним відкаточним штреком, де постійно знаходиться черговий електрослюсар. Отримавши сигнал, черговий електрослюсар, прохідник або інша особа, яка отримала повідомлення про аварію, повідомляє про аварію людям по телефону, що працюють у прохідницькому вибої. Крім того, сповіщення про аварію (у разі порушення гучномовної мережі САТ) може здійснюватися телефонисткою або іншою особою за розпорядженням гірничого диспетчера.

## **Дії людей під час аварії**

Дії людей під час аварії узгоджуються у суворій відповідності до «Правил поведінки працівників шахти при аваріях», «Плану ліквідації аварії» та конкретних вказівок головного інженера (відповідального керівника з ліквідації аварії).

На шахті розроблено «План ліквідації аварій», який є основним документом, в якому відображено заходи щодо ліквідації аварій.

## **Запобігання аваріям.**

Для запобігання аваріям на шахті повинен проводитися наступний комплекс заходів:

### **1) Провітрювання**

- встановлення та контроль стану вентиляційних споруд;
- подання необхідної кількості повітря згідно з розрахунковим, а також контроль згідно з графіком;
- склад повітря, що подається на ділянку, повинен відповідати нормам, зазначеним у п.3.1.1 ПБ.

### **2) Контроль пилогазового режиму:**

- періодичний контроль СН<sub>4</sub> та СО<sub>2</sub> інженерно-технічними працівниками ділянки та ділянки ВТБ;
- обмивка та очищення вироблення від пилу згідно з графіком, а також контроль пилових концентрацій;
- встановлення водяних заслонів та водяних завіс.

### **3) Контроль стану кріплення гірничих виробок, а також механізмів та обладнання:**

- Виробництво ППР механізмів та обладнання;
- встановлення та контроль стану захисних кожухів та огорож на обертових частинах механізмів;

— виконання робіт тільки при кріпленні виробок згідно з «Паспортом кріплення...», крім випадків приведення виробок до паспортного стану;

— здійснення монтажу механізмів та обладнання, та їх експлуатації з дотриманням необхідних зазорів згідно з ПБ, а також згідно з посібником з їх експлуатації.

#### **4) Навчання робітників та ІТП шахти:**

— підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації робітників та ІТП шахти;

— Проведення інструктажів;

— Проведення розширених засідань ГДК;

— проведення періодичної перевірки знань робітників та ІТП шахти

#### **4.2.2 Протипожежний захист**

Підготовче вироблення обладнується пожежно-зрошувальним трубопроводом, пожежними кранами з рукавами та стовбурами, засувками та первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пісок) відповідно до вимог гол. IX, р.1, п.1, 2 ПБ та "Інструкції з протипожежного захисту вугільних шахт".

Слідом за рухом вибою, з відставанням від нього не більше 40м, по ходовій стороні на висоті  $h=0,8\text{--}1,2\text{м}$  прокладається протипожежний трубопровід із сталевих труб  $\text{AE}=150\text{мм}$ . На ньому через кожних 50м встановлюються пожежні крани. У гирлі та забої біля пожежного крана встановлюється два пожежні рукави довжиною 20м з пожежним стволом.

Тиск води на виході з пожежних кранів повинен становити при нормованій витраті води на підземне пожежогасіння 615 атм.

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

У місцях встановлення електрообладнання встановлюються 2 порошкові вогнегасники.

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

На прохідницькому комбайні повинні перебувати 2 порошкові вогнегасники.

Не далі 20м від вибою обладнується пункт ВГК.

Оснащеність пункту ВГК:

1. Два респіратори Р-34.
2. Індивідуальних перев'язувальних пакетів – 4шт.
3. Джгут еластичний - 1шт.
4. Рукав пожежний довжиною 20м, діаметром 66мм – 2шт.
5. Стовбур пожежний – 1шт.
6. Ноші
7. Шина медична – 1шт.
8. Ручні вогнегасники – 4шт.
9. Медична аптечка. У кожній зміні має бути щонайменше одного члена ВГК.

#### **4.3 Організація протипилової служби ділянки.**

##### **1) Машиніст комбайна та його помічник зобов'язані:**

- а) щозмінно на початку зміни проводити огляд, очищення і заміну зрошувачів, що вийшли з ладу, встановлених у системах зрошення;
- б) стежити за цілісністю системи розведення води на комбайні та вузлів пиловловлюючої установки, а також не допускати їх пошкодження пороною та елементами кріплення (при її встановленні);
- в) спільно з механіком брати участь у профілактиці та ремонті всіх хутро. вузлів засобів пилоподавлення, конструктивно пов'язаних з комбайном.

##### **2) Черговий електрослюсар зобов'язаний:**

- а) щозмінно стежити за справністю системи водопостачання ділянки (забою) та проводити профілактичний огляд та ремонт, що вийшли з ладу вузлів;

б) спільно з механіком ділянки проводити профілактичний огляд та ремонт вентилів та системи водопостачання ділянки (забою) та проводити профілактичний ремонт, що вийшли з ладу вузлів.

### **3) Механік ділянки повинен:**

а) керувати ремонтом найбільш відповідальних вузлів засобів зрошення та пиловловлення;

б) проводити інструктаж робочих основних професій та чергових слюсарів за правилами експлуатації та необхідними параметрами засобів пилоподавлення відповідно до цього паспорта протипилових заходів.

### **4) Гірський майстер зобов'язаний:**

а) стежити за правильною експлуатацією засобів пилоподавлення та режимом їх роботи протягом зміни;

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

в) стежити за відсутністю витоків повітря з ставку, що подає повітря.

г) організувати дома (за умови можливості) ремонт вузлів протипилового устаткування, що вийшли з ладу.

### **5) Пиловий контроль:**

Оцінка пилової обстановки в привибійній частині проводиться після досягнення планових показників проходки. Перед вимірами запиленості повітря проводиться налаштування протипилового обладнання оптимального режиму роботи.

Відбір проб повітря на запиленість провадиться протягом робочої зміни. Отримані усереднені значення запилення повітря приймаються за технічно досяжний рівень запиленості контрольних зон (місць).

Отриманий рівень запилення повітря є контрольною цифрою для якісної оцінки прийнятого комплексу знепилюючих заходів при наступних планових та контрольних оцінках пилової обстановки. У разі перевищення досягнутого рівня

запиленості повітря спільно з ділянкою ВТБ проводиться коригування паспорта заходів, що знепилюються.

З паспортом протипилових заходів робітники та нагляд ділянки мають бути ознайомлені під розпис.

#### **б) Техніка безпеки.**

1. Засоби управління зрошенням встановлюються у безпечних та зручних для обслуговування місцях.

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

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

4. Ремонт та наростання протипожежного ставу проводити тільки після знятого тиску води за письмовим дозволом (поряд) з повідомленням про це гірничому диспетчеру.

#### **4.4 Заходи щодо запобігання небезпечним та шкідливим виробничим факторів та застосування засобів колективного та індивідуального захисту від їхнього впливу.**

Кожен працюючий у шахті, помітивши небезпеку, яка загрожує людям чи підприємству, зобов'язаний разом із вжиттям заходів для її усунення негайно повідомити про це особу нагляду або гірничого диспетчера.

Особа змінного нагляду ділянки зобов'язана негайно вжити заходів щодо усунення всіх порушень ПБ, помічених на початок роботи або під час роботи. Якщо усунути порушення неможливо, і вони загрожують життю чи здоров'ю людей, необхідно припинити роботи, вивести людей у безпечне місце та повідомити про це гірничого диспетчера.

Небезпечні ділянки виробок мають бути захищені забороненими знаками.

**До небезпечних виробничих факторів належать:**

- 1.1. Наявність вибухонебезпечного середовища (метан, пил);
- 1.2. Наявність гірничого тиску;
- 1.3. Наявність непровітрюваних виробок (глухих кутів).

**До шкідливих виробничих факторів належать:**

2.1. Обводненість, підвищена вологість повітря, коливання температури повітря. Несприятливі метеорологічні умови можуть спричинити ангіоневрози, хронічні неврити та ін хвороби.

2.2. Запиленість повітря. Проникаючи в організм людини через верхні дихальні шляхи, пил викликає ураження органів дихання: силікози, пневмоконіози, бронхіальну астму та ін.

2.3. Виробничий шум. Працюючи різними механізмами виникає інтенсивний шум. При тривалому впливі шуму відбувається притуплення слуху, глухота. Розвивається різко виражений хронічний ларингіт.

**Заходи щодо запобігання небезпечним виробничим факторів**

1.1. Для запобігання вибуху метану та вугільного пилу повинен здійснюватися контроль складу рудничної атмосфери приладами епізодичної дії. Для запобігання скупченню вугільного пилу повинно проводитися зрошення на виїмковій техніці та обмивання виробок згідно з графіком ділянки ВТБ.

1.2. При посиленні гірничого тиску у виробках та очисному вибої мають бути вжиті заходи безпеки відповідно до розроблених заходів.

1.3. Знаходження людей у непровітрюваних виробках суворо заборонено.

**Заходи щодо запобігання шкідливим виробничим факторів**

2.1. У виробках з інтенсивним капіжем та припливом води працівники повинні виконувати роботи у водозахисному спецодязі.

2.2. Поряд із застосуванням водяних завіс, системи зрошення комбайна та пересипного пункту необхідно використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання (респіратори типу РПА).

2.3. Для захисту працюючих від шкідливого впливу шуму використовуються засоби індивідуального захисту - протишумні навушники (беруші) або протишумні вкладиші.

2.4. Для захисту працюючих з віброобладнанням використовуються засоби індивідуального захисту - віброзахисні рукавиці.

2.5. Прохідники, пов'язані з важкою фізичною працею, для захисту хребта мають протирадикулітні пояси.

2.6. Для захисту машиністів гірничо-виїмкових машин від попадання шматків гірської маси в область обличчя та захисту органів зору використовуються захисні окуляри типу ЗНР13Т.

### **Засоби колективного та індивідуального захисту**

#### **Для колективного захисту працівників застосовуються:**

1. Водяні заслони – для локалізації вибухів вугільного пилу.
2. Обмивка виробок - для зниження та усунення можливості вибухів вугільного пилу.
3. Зрошення на комбайнах та пересипах конвеєрів - для зниження запиленості в гірничих виробках.
4. Газоаналізатори «Сигнал-5», М01, ШІ-11, стаціонарна апаратура АКМ АТ-3 – для контролю вмісту газу метану.

#### **Для індивідуального захисту працівників застосовуються:**

1. Респіратори РПА – для захисту органів дихання від пилу.
2. Віброзахисні рукавиці – для захисту від вібраційних навантажень.
3. Прогумоване взуття, одяг - під час роботи в обводнених вибоях.
4. Гумові боти, калоші, діелектричні рукавички, дерев'яні підставки – для захисту від ураження електрострумом.
5. Протирадикулітні пояси – для захисту від фізичної напруги.

6. При виконанні такелажних робіт передбачається нормування індивідуальних навантажень (не більше 30кг) та застосування засобів малої механізації.

7. Захисні окуляри, щитки – для захисту органів зору.

## РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

### 5.1 Кошторисна документація

Кошторисна документація проекту спорудження комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 178 лави 300-го горизонту для умов ш. Степова «ШУ Першотравневе» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». включає у себе договірну ціну, локальний кошторис, об'єктний кошторис та відомість ресурсів на кожну виробку окремо. До комплексу входять два магістральні штреки – вентиляційний та відкаточний (з однаковою технологією розробки).

Розрахунок параметрів економічного обґрунтування виконувався із використанням програмного забезпечення «Будівельні технології - Кошторис™» версії 7.9.45 s/n 0510, основою для якого є ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, «Правила визначення вартості будівництва» та ресурсні елементні кошторисні норми ДБН Д.2.2-35-99 «Гірничопрохідницькі роботи».

### 5.2 Техніко-економічні показники

В даному розділі наводиться розрахунок наступних техніко-економічних показників:

а) комплексна норма виробки

$$H_{\text{вк}} = \frac{I_{\text{зах}}}{\sum q_{+}} = \frac{1}{6,18} = 0,16 \text{ м/чол - зм,}$$

де  $\sum q_{+}$  – сумарна трудомісткість за цикл (прохідницьку зміну) і ремонтно-підготовчу зміну, ч-змін;

б) тривалість будівництва основної частини виробки

$$T_{\text{осн.ч}} = \frac{L}{v} = \frac{1740}{130} = 13,4 \text{ міс.},$$

де  $L$  – довжина вироблення, м;  $v$  – темпи проведення виробки, м/міс.

в) проектна трудомісткість:

— на 1 м виробки

$$Q_{\text{проект}}^{1\text{м}} = \frac{\sum q_+}{l_{\text{зах}}} = \frac{6,18}{1} = 6,18 \text{ чел} - \text{зм} / \text{м};$$

— на 1 м<sup>3</sup> в світлі

$$Q_{\text{проект}}^{1\text{м}^3\text{св}} = \frac{\sum q_+}{l_{\text{зах}} * S_{\text{св}}} = \frac{6,18}{1 * 14,4} = 0,43 \text{ чол} - \text{зм} / \text{м}^3\text{всв.}$$

г) проектна продуктивність праці проходника

— на 1 м виробки

$$p_{\text{проект}}^{1\text{м}} = \frac{l_{\text{зах}}}{n_{\text{яв+}}} = \frac{1}{6} = 0,17 \text{ м/чол} - \text{зм},$$

де  $n_{\text{яв+}}$  - сумарна явочна чисельність проходників на цикл (прохідницьку зміну) і в ремонтно-підготовчу зміну, чол.

— На 1 м<sup>3</sup> в світлі

$$p_{\text{проект}}^{1\text{м}^3\text{св}} = \frac{l_{\text{зах}} * S_{\text{св}}}{n_{\text{яв+}}} = \frac{1 * 14,4}{6} = 2,4 \text{ м}^3\text{всв./чол} - \text{зм}$$

Графік проведення робіт зображено на рис. 5.1.

НАЙМЕНУВАННЯ РОБІТ	Час		1 зміна					2 зміна					3 зміна				4 зміна									
	год	хв	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
Приймання та здавання зміни	0	20																								
Розробка вибою комбайном 4ПП-2	2	15																								
Зачистка ґрунту виробітку	2	15																								
Установка рам постійного кріплення	0	40																								
Підноска крел, матер., затяг. боків вир.	0	40																								
Буріння шпурів та встановлення анкерів	2	45																								
Нарощування під/п трубопров, вент. труб, настил, рейк, шляхів та ремонтні роботи	5	40																								
Транспортування гірської маси	0	40																								
Обслуговування компресора	0	40																								

Рисунок 4.1 – графік проведення основних процесів на добу (повна ланка)

### 5.3 Зведений графік організації будівництва комплексу

Тривалість проходки кожної виробки визначається за формулою:

$$T_i = \frac{Q_i}{N * n * t * n_{\text{яв}} * k_n * k}$$

де  $Q_i$  – кошторисна трудомісткість проведення виробки;

$N$  – кількість робочих днів у місяці, 30 днів/місяць;

$n$  – кількість прохідницьких змін і ремонтних змін на добу, 4 зм.;

$t$  – тривалість зміни, 6 год.;

$n_{яв}$  – чисельний склад прохідницької ланки, включаючи гірничого електромеханіка і майстра – 8 чол.;

$k_{п}$  – коефіцієнт перевиконання норм виробітку, 1,01;

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

1. Тривалість проходки 178-го збірний штреку:

$$T_1 = \frac{127\,489}{30 * 4 * 6 * 8 * 1,01 * 1,6} = 13,7 \text{ міс.}$$

2. Тривалість проходки 176-го збірний штреку:

$$T_1 = \frac{127\,489}{30 * 4 * 6 * 8 * 1,01 * 1,6} = 13,7 \text{ міс.}$$

Сумарна тривалість будівництва складе:

$$T_1 + T_2 = 13,7 + 13,7 = 27,4 \text{ міс.}$$

Календарний графік будівництва зображено на рис. 5.2.

176-й збірний штрек	178-й збірний штрек	Сумарна тривалість
13,7	13,7	27,4 міс./2,28 рок.

Найменування виробки	Тривалість спорудження, міс.								
	1	2	...	13	14	15	...	27	28
176-й збірний штрек	[Графік показує тривалість виконання робіт за календарними днями]								
178-й збірний штрек	[Графік показує тривалість виконання робіт за календарними днями]								

Рисунок 5.2 – календарний графік проведення виробок

#### 5.4 Розрахунок можливого економічного ефекту

Отримані кінцеві проектно-кошторисні показники в кошторисній ціні розраховані на підставі зміни технології проходження виробки з шагом установки кріплення 0,5 м до шагу 0,7 м на протязі всієї її довжини. У такому разі, змінюючи технологію, знижуються витрати на матеріали та трудомісткість робітників.

У разі використання такої технології розрахуємо економічний ефект, загальна вартість будівництва на виробку являє собою договірну ціну і становить  $D_1=44465,754$  тис. грн. З використанням більшого шагу для установки кріплення, договірна ціна складатиме  $D_2=35524,066$  тис. грн..

Тоді економічний ефект дорівнює:

$$E = D_1 - D_2 = 44465,754 - 35524,066 = 8941,688 \text{ тис. грн.}$$

#### 5.5 Основні техніко-економічні показники

Основні техніко-економічні показники щодо витрат на спорудження виробки зображені у табл. 4.1

Таблиця 5.1 Основні техніко економічні показники

№ п/п	Показники	Од. вимір.	Найменування виробки	
			176 збірний штрек	178 збірний штрек
1	Договірна ціна	тис. грн..	120862,196	
2	Кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	44465,754	44465,754
	в т.ч. прямі витрати на з/п	тис. грн.	11504,819	11504,819
3	Трудомісткість	м/зм.	113,564	113,564
4	Тривалість будівн.	міс.	13,7	13,7
5	Швидкість спорудж.	м/міс.	130	130
6	Продуктивність	м/зм.	1,5	1,5

Усі кошторисні відомості надано у додатку А.

## ВИСНОВОК

У результаті створення роботи було досягнуто економічного ефекту за рахунок запропонованої технології проходження виробок. Він досягнут завдяки зниженню витрат на матеріали та трудомісткість.

Ступень впровадження можливо охарактеризувати як середній, завдяки йому не вдалося понизити середній рівень розряду робочих, що свідчило би не про непотрібність кваліфікованих робітників, а про спрощення робіт і відповідно більшу ефективність від них. Також, впровадження можливо використовувати у інших сферах, наприклад, у похилих виробках.

У науковому напрямку робота не має особливого сенсу, а скоріше має науково-технічний, оскільки запропонована методика базується на розрахунках та знань використаного обладнання. Стосовно соціально-економічного значення роботи можливо сказати, що знижує рівень робіт працівників та добре відображається на економіці підприємства.

Дослідження доцільно продовжувати у даній сфері, так як є варіанти з використанням іншого обладнання чи матеріалів для експлуатації, що може добре вплинути на соціально-економічний стан підприємства в цілому.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Унифицированные типовые сечения горных выработок: в 3-х томах.– К.: Будівельник, 1971.
2. Правила безпеки у вугільних шахтах. НПАОП 10.0-1.01-10.– К.: ВВО «Основа», 2010.– 185 с. [Нормативний правовий акт про охорону праці].
3. Машины и оборудование для шахт и рудников. Справочник / Клорикьян С.Х., Косоруков Н.Д., Лаптев А.Г., Лебедев А.Д., Маршак С.А., Солопий И.С., Сребный М.А., Старичнев В.В., Чичкан А.А.
4. Єдині норми виробітку на гірничопідготовчі роботи для вугільних шахт.– Донецьк: Касіопея, 2004.– 292 с.
5. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. ДНАОП 1.1.30-6.09.93.– К.: ВВО «Основа», 1994.– 311 с. [Державний нормативний акт про охорону праці].
6. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтностроительные работы: Сборник Е35.
7. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.

## **ДОДАТОК А. КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ**

## Локальний кошторис

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510

-1-

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, Додаток А  
Форма № 1

367\_лс\_

(найменування об'єкта будівництва)

## Локальний кошторис на будівельні роботи №

Новий локальний кошторис. Новий об'єктний кошторис

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

ОСНОВА:  
креслення (специфікації) №Кошторисна вартість 44 465.754 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 113.564 тис. люд.год.  
Кошторисна заробітна плата 11 504.819 тис. грн.  
Середній розряд робіт 5.4 розряд

Складений в поточних цінах станом на 25.12.2021

Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E35-6-14 K5=1.18*1.26; K48=1.12*1.33	Прокладання горизонтальних і похилих виробок, площею перерізу до 25м2, із кутом нахилу до 13град., комбайнами 4ПП-2 по змішаному забою, із навантаженням у вагонетки	100м3	24.0	66 896.93 20 209.36	43 228.75 2 682.16	1 605 526	485 025	1 037 490 64 372	161 2492 58 0476	3 869.98 1 393.14
2	E35-38-113	Постоянные стальные замкнутые арочные крепи типа КЖЗУ в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град. площадью сечения до 35м2, коэффициент крепости пород 2-6	1т	1 704.0	18 520.48 4 763.72	19.64 6.27	31 558 898	8 117 379	33 467 10 684	37 8800 0.2038	64 547.52 347.28

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510

-2-

367\_лс\_

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	E35-38-107	Затягування залізобетонними плитами суцільно покривали в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	10м3	40.5	41 477.25 15 204.73	470.22 154.29	1 679 829	615 792	19 044 6 249	167.9900 5.0840	6 803.60 205.90
4	E35-38-108	Затягування залізобетонними плитами суцільно стін у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	10м3	36.0	39 730.19 13 457.67	470.22 154.29	1 430 287	484 476	16 928 5 554	151.1800 5.0840	5 442.48 183.02
5	E35-50-21	Кріплення водовідливних канавок монолітним бетоном без перекриття, кут нахилу до 13град., площа перерізу 0,071-0,17м2	100п.м.	15.0	51 582.96 18 203.71	62.16 14.19	773 744	273 056	932 213	176.8900 0.3736	2 653.35 5.60
6	E35-47-29	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900мм, на дерев'яних шпалах, тип рейок Р-33, кут нахилу виробки до 13град.	1000м	1.5	469 847.79 147 597.62	2 914.56 935.04	2 204 772	221 396	4 372 1 403	1 509.4300 30.4880	2 264.15 45.73
7	E35-54-9	Навішення вентиляційних поліхлорвінілових труб діаметром 0,8м, кут нахилу виробки до 13град.	100м	15.0	9 533.21 2 183.06	6.18 1.96	142 998	32 746	93 29	19.8200 0.0634	297.30 0.95
8	E16-9-6	Прокладання трубопроводів стисненого повітря і протипожежного ставу зі сталевих безшовних труб діаметром 150 мм	100м	30.0	20 580.07 16 373.76	1 399.40 286.46	617 402	491 213	41 982 8 594	170.5600 12.2947	5 116.80 368.84
9	C113-7	Труби сталеві зварні водогазопровідні з різьбою, чорні легкі нецинковані, діаметр умовного проходу 65 мм, товщина стінки 3,2 мм (додається вартість ресурсу) (30.0) * 100.0	м	3 000.0	125.78		377 340				
10	C111-1864	Ланцюг-ланка спільна, розмір 25 мм (додається вартість ресурсу) (30.0) * 100.0 * 0.001	т	3.0	71 525.36		214 576				
<b>Разом прямих витрат по кошторису:</b>							<b>40 605 372</b>	<b>10 721 083</b>	<b>1 154 308</b> <b>97 098</b>	<b>90 995.18</b> <b>2 550.46</b>	
Разом прямі витрати в тому числі:							грн.	40 605 372			
вартість матеріалів, виробів і конструкцій							грн.	28 729 981			
всього заробітна плата							грн.		10 818 181		
Загальновиробничі витрати							грн.	3 860 382			
трудомісткість в загальновиробничих витратах							люд-г				20 018.77
заробітна плата в загальновиробничих витратах							грн.		686 638		
<b>ВСЬОГО по кошторису</b>							грн.	<b>44 465 754</b>			

## Об'єктний кошторис

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510

-1-

367\_об\_  
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, Додаток Е  
Форма № 4

(найменування об'єкта будівництва)

## ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС №

Новий об'єктний кошторис

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

Кошторисна вартість	44 465.754	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	113.564	тис. люд.год.
Кошторисна заробітна плата	11 504.819	тис. грн.
Вимірник одиничної вартості		

Складений в поточних цінах станом на 25.12.2021

Ч.ч.	№ коштор. і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість тис.люд.год.	Коштор. заробіт. плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості тис. грн.
			будівельних робіт	устаткування меблів інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		Новий локальний кошторис	44 465.754		44 465.754	113.564	11 504.819	
2		Всього по кошторису:	44 465.754		44 465.754	113.564	11 504.819	

[ підпис (ініціали, прізвище) ]

[ підпис (ініціали, прізвище) ]

Склав

[ посада, підпис (ініціали, прізвище) ]

Перевірив

[ посада, підпис (ініціали, прізвище) ]

## Договірна ціна

Строительные Технологии - СМЕТА™ версія 7.9.45 s/n 0510

-1-

367\_дц

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, Додаток С  
Форма № 9

ЗАМОВНИК: \_\_\_\_\_

ПІДРЯДНИК: \_\_\_\_\_

## ДОГОВІРНА ЦІНА №

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

що здійснюється в \_\_\_\_\_ році

Вид договірної ціни: "тверда договірна ціна"

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

Складена в цінах станом на 25.12.2021

Ч.ч.	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн.		
			Всього	у тому числі:	
				будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1	Розрахунок №1-1	Прямі витрати у тому числі Заробітна плата будівельників, монтажників Вартість матеріальних ресурсів Вартість експлуатації будівельних машин	40 605.372 10 721.083 28 729.981 1 154.308	40 605.372 10 721.083 28 729.981 1 154.308	
2	Розрахунок №1-2	Загальновиробничі витрати	3 860.382	3 860.382	
3		Всього прямих і загальновиробничих витрат	44 465.754	44 465.754	
4	Зміна 2 ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Додаток К п.46	Витрати на технічний нагляд	666.986		666.986
		<b>Разом</b>	45 132.740	44 465.754	666.986
5	ДСТУ Б Д.1.1-7: 2013	Вартість проектних робіт (ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 Зміна №3) ПР= 2 742 648.0	2 742.648		2 742.648
6	ДСТУ Б Д.1.1-7: 2013 Додаток Е	Витрати на експертизу кошторисної частини проекту будівництва ПР= 9 292.0	9.292		9.292
		<b>Разом</b>	47 884.680	44 465.754	3 418.926
7	Розрахунок №5	Кошторисний прибуток (20.00 грн./люд.год.)	2 271.288	2 271.288	
8	Розрахунок №6	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (1.79 грн./люд.год.)	203.280		203.280
		<b>Разом договірна ціна</b>	50 359.248	46 737.042	3 622.206
9		Податок на додану вартість	10 071.850		10 071.850
		<b>Всього договірна ціна</b>	60 431.098	46 737.042	13 694.056

Керівник підприємства  
(організації) - замовникаКерівник (генеральної)  
підрядної організації

## Відомість ресурсів

Строительные Технологии - СМЕТА™ версія 7.9.45 s/n 0510

-1-

367\_вр\_

Форма № 5а  
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, Додаток Л

(найменування об'єкта будівництва)

**ВІДОМІСТЬ РЕСУРСІВ**

до Договорної ціни

Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю грн.	у тому числі			
						Відпуск. ціна грн.	Трансп. складова грн.	Загот. склад. грн.	
						Всього, грн.	Всього, грн.	Всього, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>I. Витрати труда</b>									
1		Витрати труда гірничих робітників	люд.год.	90 995.18	117.82	-	-	-	-
2		Середній розряд робіт, що виконуються гірничими робітниками у тому числі	розряд	5.4	-	-	-	-	-
3	1.6	- шахтна поверхня	люд.год.	4 716.71	46.56	-	-	-	-
4		середній розряд робіт	розряд	3.0	-	-	-	-	-
5	1.8	- підземні 0 група	люд.год.	86 278.47	121.72	-	-	-	-
6		середній розряд робіт	розряд	5.5	-	-	-	-	-
7	3	Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год.	2 550.46	38.0708	-	-	-	-
8		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4.7	-	-	-	-	-
9		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах	люд.год.	20 018.77	34.2997	-	-	-	-
		Разом загальна кошторисна трудомісткість у тому числі	люд.год.	113 564.41	101.3066	-	-	-	-
		- нормативної трудомісткості	люд.год.	93 545.64	-	-	-	-	-
		- розрахункової трудомісткості	люд.год.	20 018.77	-	-	-	-	-
		Середній розряд робіт	розряд	5.4	-	-	-	-	-
<b>II. Будівельні машини та механізми</b>									
1	CH201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	225.9	163.41 36 914	-	-	-	-
2	CH226-3402	Вагонетки шахтні для транспортування гірничої маси по підземним виробкам, місткість кузова 2,5 м <sup>3</sup>	маш-год	11 363.543	3.91 44 431	-	-	-	-
3	CH226-2402	Комбайни прохідницькі зі стріловидним виконавчим органом для проведення підготовчих виробок перерізом 9-25 м <sup>2</sup> в проходці по породному або змішаному вибою міцністю до 7, на гусеничному ході, з електроприводом, потужність 365 кВт	маш-год	667.276	1 315.44 877 761	-	-	-	-

## Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

Строительные Технологии - СМЕТА™ версія 7.9.45 s/n 0510

-1-

351\_ср\_

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, Додаток И

Форма № 5

/назва організації, що затверджує/

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

59 660.472 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

посилання на документ про затвердження

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ р.

### ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

найменування об'єкта будівництва

Складений в поточних цінах станом на 25.12.2021

Ч.ч.	№ кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			будівельних робіт	устаткув. меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
<b>Глава 2. Об'єкти основного призначення</b>						
1		Новий об'єктний кошторис	43 899.993			43 899.993
		Разом по главі № 2	43 899.993			43 899.993
		Разом по главах № 1 - 7	43 899.993			43 899.993
<b>Глава 10. Утримання служб замовника</b>						
2	Зміна 2 ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Додаток К п.46	Витрати на технічний нагляд			658.500	658.500
		Разом по главі № 10			658.500	658.500
		Разом по главах № 1 - 10	43 899.993		658.500	44 558.493
<b>Глава 12. Проектно - вишукувальні роботи і авторський нагляд</b>						
3	ДСТУ Б Д.1.1-7: 2013	Вартість проектних робіт (ДСТУ Б Д.1.1-7: 2013 Зміна №3) ПР= 2 720 483.0			2 720.483	2 720.483
4	ДСТУ Б Д.1.1-7: 2013 Додаток Е	Витрати на експертизу кошторисної частини проекту будівництва ПР= 9 229.0			9.229	9.229
		Разом по главі № 12			2 729.712	2 729.712
		Разом по главах № 1 - 12	43 899.993		3 388.212	47 288.205
5	Розрахунок №5	Кошторисний прибуток (20.00 грн./люд.год.)	2 229.330			2 229.330
6	Розрахунок №6	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (1.79 грн./люд.год.)			199.525	199.525
		<b>Разом</b>	46 129.323		3 587.737	49 717.060
7		Податок на додану вартість			9 943.412	9 943.412
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	46 129.323		13 531.149	59 660.472

## ДОДАТОК Б. ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
Документація					
1	A4	БГГМ.ОПШм.22.01.ПЗ.	Пояснювальна записка	85	
Графічні матеріали					
2	A1	БГГМ.ОПШм.22.01.01.ТХ		1	
3	A1	БГГМ.ОПШм.22.01.02.ТК		1	
4	A1	БГГМ.ОПШм.22.01.03.ТК		1	
5	A1	БГГМ.ОПШм.22.01.04.ТК		1	
6	A1	БГГМ.ОПШм.22.01.05.ЕР		1	

## ВІДГУК КЕРІВНИКА

на кваліфікаційну роботу магістра  
спеціальності 184 Гірництво

на тему: «Спорудження комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 178 лави 300-го горизонту для умов ш. Степова «ШУ Першотравневе» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»»

студента академічної групи 184м-20-1 ФБ  
Букіна Ярослава Андрійовича

1. Мета роботи – проектування будівництва комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 178 лави 300-го горизонту для умов ш. Степова «ШУ Першотравневе» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» для розробки відповідних технологічних рішень.

2. Результати та їх новизна. Дана характеристика базового підприємства, а також його гірничо-геологічні та гірничотехнічні умови. Розроблено комплекс організаційних і технічних рішень з проведення горизонтальної гірничої виробки. Розглянуті загальні питання охорони праці та питання промислової безпеки. Виконані економічні розрахунки вартості робіт з проведення гірничої виробки.

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

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

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

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

7. Розрахунки техніко-економічних параметрів будівництва та креслення проекту виконані з використанням прикладних комп'ютерних програм.

8. Оформлення креслень та пояснювальної записки кваліфікаційної роботи виконано з деяким відхиленням від стандартів.

9. Ступінь самостійності виконання кваліфікаційної роботи відмінна.

10. Дипломний проект в цілому заслуговує оцінки «відмінно».

Керівник дипломного проекту  
доц. каф. БГМ, к.т.н.

В.В. Янко

## Відгук

доцента Вигодіна М.О. на економічний розділ кваліфікаційної роботи студента групи 184м-20-1 ФБ Букін Я.А.

Економічний розділ кваліфікаційної роботи виконаний з урахуванням ДСТУ Б.Д.1.1-1-2013 «Правила визначення вартості будівництва» з використанням «Ресурсних елементних кошторисних норм» на програмному комплексі «Будівельні технології. Кошторис» та вимогами методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної роботи магістра.

Економічний ефект визначений за рахунок зменшення кількості рам та закріпного матеріалу.

Оцінка за розділ при відповідному захисті– «90» відмінно.

17.01.2022 р.

М.О. Вигодін

## РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу магістра  
спеціальності 184 Гірництво

на тему: «Спорудження комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 178 лави 300-го горизонту для умов ш. Степова «ШУ Першотравневе» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»»

студента академічної групи 184м-20-1 ФБ  
Букіна Ярослав Андрійовича

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

Об'єкт розроблення – спорудження комплексу виробок підготовки виймальної ділянки 178 лави 300-го горизонту.

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

Кваліфікаційну роботу виконано відповідно до завдання в повному обсязі. Робота містить наступні розділи: Загальні відомості; Вибір та обґрунтування технології проведення виробки; Охорона праці; Економічне обґрунтування та інноваційний розділ.

Графічна частина: 5 аркушів креслення формату А1/А4.

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

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

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

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

Кваліфікаційна робота може бути представлена до захисту у ЕК, а здобувач Букін Я.А., у разі успішного захисту роботи, заслуговує присвоєння відповідної кваліфікації.

Рецензент:

Посада: