

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
"Дніпровська політехніка"

Інститут природокористування  
(інститут, факультет)

Кафедра гірничої інженерії та освіти  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
кваліфікаційної роботи ступеню  
**бакалавра**  
(бакалавр, магістр)

студентки Ждимори Альони Сергіївни  
(П І Б)  
академічної групи 184-16-3 ГФ  
(шифр)  
спеціальності 184 Гірництво  
(код і назва спеціальності)  
за освітньо-професійною програмою Гірництво  
(офіційна назва)

на тему: Розробка параметрів технології проведення підготовчих виробок пласта С<sub>1</sub> шахти «Благодатна» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Доц. Почепов В.М.			
розділів та підрозділів:				
Розділ 1	Доц. Почепов В.М.			
Розділ 2	Доц. Почепов В.М.			
Охорона праці	Доц. Яворська О.О.			
Рецензент				
Нормоконтролер				

Дніпро  
2020

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри  
гірничої інженерії та освіти  
(повна назва)

\_\_\_\_\_ **проф. Бондаренко В.І.**  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу ступеня  
**бакалавра**  
(бакалавра, магістра)

студентці Ждиморі А.С. академічної групи 184-16-3 ГФ  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 184 Гірництво  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Гірництво  
(офіційна назва)

на тему: **Розробка параметрів технології проведення підготовчих виробок пласта С<sub>1</sub> шахти «Благодатна» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»**

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

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Характеристика гірничого підприємства	
Розділ 2	Обґрунтування параметрів технології проведення підготовчих виробок пласта С <sub>1</sub> шахти «Благодатна» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». Транспорт дільниці. Вентиляція дільниці.	
Охорона праці	Промислова санітарія. Протипожежний захист виїмкової дільниці.	

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

**Почепов В.М.**  
(прізвище, ініціали)

Дата видачі: **10.04.2020 р.**

Дата подання до екзаменаційної комісії: **15.06.2020 р.**

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

**Ждимора А.С.**  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 54 сторінки, 3 рисунки, 16 таблиць, 25 джерел використаної літератури.

Об'єктом розгляду є підготовчі роботи шахти «Благодатна» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

Мета кваліфікаційної роботи: пошук та обґрунтування шляхів поліпшення техніко-економічних показників роботи шахти «Благодатна» за рахунок збільшення швидкості проведення підготовчих виробок.

У вступі дана оцінка нинішнього становища, зроблено аналіз виробничої ситуації, визначені технічні пріоритети, конкретизовано завдання на кваліфікаційну роботу.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи має розрахунки, які підтверджують працездатність пропозицій щодо поліпшення техніко-економічного стану вуглевидобувного підприємства.

У першому розділі викладена гірничо-геологічна характеристика родовища, а також проведений аналіз виробничої ситуації на шахті «Благодатна».

У другому розділі запропонована і описана технологія швидкісного проведення виробок за допомогою комбайна ІГКС і проведений розрахунок її параметрів, наведено розрахунок дільничного транспорту і розрахунок схеми вентиляції ділянки.

У підрозділі «Охорона праці» розглянуті заходи по боротьбі з пилом, розглянуті шкідливі і небезпечні фактори, а також шляхи підвищення безпеки праці.

В економічній частині пояснювальної записки наведено розрахунок техніко-економічних показників при впровадженні проектних рішень.

Результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані на інших шахтах ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

**ШАХТА, СТОВПОВА СИСТЕМА РОЗРОБКИ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИЙМКИ ВУГІЛЛЯ, МЕХАНІЗОВАНИЙ КОМПЛЕКС, ПРОХІДНИЦЬКИЙ КОМБАЙН, ТРАНСПОРТ, ВЕНТИЛЯЦІЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІКА.**

**ЗМІСТ**

ВСТУП	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА	6
1.1 Місцезнаходження підприємства	6
1.2. Коротка гірничо-геологічна характеристика	6
1.3. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт	10
1.4. Висновки	12
1.5. Вихідні дані на кваліфікаційну роботу	13
2 ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОВЕДЕННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК ПЛАСТА С <sub>1</sub>	15
2.1 Обґрунтування технологічних та технічних рішень	15
2.2 Розрахунок параметрів проведення підготовчої виробки.	16
2.3 Технологія проведення підготовчої виробки	23
2.4 Організація робіт при установці комбінованого кріплення	24
2.5 Технологічна схема транспорту	30
2.6 Вентиляція підготовчої ділянки	32
2.7 Охорона праці	35
2.8 Техніко-економічні показники проведення підготовчої виробки	41
2.9 Висновки	51
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	52
Перелік джерел використаної літератури	53

## ВСТУП

Вугільна промисловість України повинна стати повністю оновленою, рентабельною галуззю народного господарства, що забезпечує конкурентоспроможні поставки вугілля в обсягах, необхідних для внутрішнього споживання, з можливим збільшенням експорту високоякісного українського вугілля.

У той же час викликає занепокоєння тенденція зниження обсягів проведення розкриваючих та підготовчих виробок. За останні 10 років обсяги знизилися в 2,0 рази, причому обсяг видобутку вугілля зменшився в 1,5 рази. При цьому питомий обсяг проходження таких виробок на 1000 т вугілля знизився з 10,0 до 7,0 м, що призвело до значного скорочення готових до виїмки запасів: зі 100 млн.т в 2014 р. до 70 млн. т в 2017 р. Складається тривожна тенденція, при якій темпи відпрацювання запасів в 1,5 рази перевищують темпи їх підготовки.

Положення, що створилося, обумовлене, в першу чергу, низьким рівнем механізації проведення гірничих виробок, який становить 70%, в тому числі рівень комбайнової проходки 40%. На більшості підприємств прохідницьке обладнання зношене на 65-80%, через що рівень його використання не більше 50%.

Недостатнє виділення коштів на придбання прохідницької техніки, а також неефективне застосування наявного обладнання, відсутність правильної організації робіт з проведення виробок не дозволили освоїти необхідні обсяги підготовки нових виїмкових ділянок.

Вирішення питань технічного переозброєння вугільної промисловості, розвиток та удосконалення гірничої техніки неможливе без вдосконалення організації та технології проведення гірничих виробок.

**Об'єкт дослідження** – підготовчі виробки пласта С<sub>1</sub> шахти «Благодатна» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

**Предмет дослідження** – параметри технології проведення підготовчих виробок пласта С<sub>1</sub> шахти «Благодатна».

**Ідея роботи** полягає в застосуванні нових методів організації проведення підготовчих виробок.

**Мета кваліфікаційної роботи:** пошук та обґрунтування шляхів поліпшення техніко-економічних показників роботи шахти "Благодатна" за рахунок збільшення швидкості проведення підготовчих виробок.

**Практичне значення роботи** полягає в зниженні собівартості проведення підготовчих виробок та підвищенні швидкості їх проведення. Результати роботи можуть бути використані на вугільних шахтах України.

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

### 1.1 Місце знаходження підприємства

Шахта «Благодатна» побудована за проектом інституту «Дніпродіпрошахт» і здана в експлуатацію в грудні 1971 року. З 1971 по 1994 рік шахта «Благодатна» входила до складу виробничого об'єднання «Павлоградвугілля». На теперішній час шахта входить до ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

Шахта розташована на території Павлоградського району Дніпропетровської області в 10 км від м. Павлограда. Безпосередньо на шахтному полі розташоване с. Вербки, а за 8 км на північний захід - м. Павлоград з його ж/д станціями. На схід знаходиться шахта «Павлоградська», на північному заході знаходяться Центральна лісобаза УМС ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», ЦЗФ «Павлоградська» і шахта ім. Героїв Космосу " ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

### 1.2 Коротка гірничо-геологічна характеристика

#### 1.2.1 Структура будови гірського масиву

У геоструктурному відношенні шахтне поле примикає до північно-східного схилу Українського кристалічного масиву і простягається вздовж південно-західного борту Дніпровсько-Донецької западини. Площа шахтного поля характеризується в основному слабохолмистим, спокійним моноклінальним заляганням з падінням порід в північному і північно-східному напрямках під кутом 3-4°, приурочену в велику заплаву долину річки Самара, затоплювану в паводковий період. За час експлуатації шахти площа долини річки Самара не одноразово підроблялася.

Кліматична зона відповідає центральній частині України.

Площа шахтного поля складена осадовими породами нижнього карбону, що залягають на еродованій поверхні кристалічних порід докембрію і перекритих більш молодими лізокайнозойськими відкладеннями. У нижньому карбоні представляють промисловий інтерес, є відкладення Самарської свити ( $C_1^3$ ). Свити  $C_1^2$  і  $C_1^4$  розкриті одиничними свердловинами і на площі шахтного поля практично не вивчені. Свита  $C_1^3$  (Самарська) вивчена досить повно за даними розвідувальних свердловин. Загальна товщина свити 430 м. У відкладах свити міститься до 40 вугільних пластів і прошарків, з яких тільки 6 пластів робочої товщини  $C_9$ ,  $C_8^H$ ,  $C_7^H$ ,  $C_5$ ,  $C_1$ ,  $C_1^H$ . Крім того на резервній ділянці, розташованій за Південно-Тернівським скидом залягають робочі пласти  $C_1$  і  $C_1^H$ .

### 1.2.2 Тектоніка

Згідно тектонічної схеми Західного Донбасу площа шахтного поля приурочена до північно-східної частини Самарського горста, розташовуючись між Богданівським, Вербським і Павлоградсько-В'язівським скидами. Пологе залягання осадової товщі ускладнюється цілим рядом великих і дрібніших тектонічних порушень типу скидів, що поєднуються з пологими структурами плікративного типу.

З розривних форм дислокацією слід відзначити найбільші скиди: Вербський, Богданівський, Південно-Тернівський, Павлоградсько-В'язівський. До них примикають більш дрібні їх відгалуження також скидного типу. Простягання основних тектонічних порушень північно-західне і південно-східне, відповідно до простягання кам'яновугільної товщі, кути падіння круті і складають, як правило, 50-60°. Амплітуда зміщення порід в межах шахтного поля змінюється від 10 до 280м.

### 1.2.3 Межі і розміри шахтного поля

Шахтне поле має розміри по простягання 8,0 км і по падінню 3,0 км, і розділене на два блоки. В даний час ведуться гірничі роботи в першому блоці. Площа земельного відводу 6,3 га.

Затвердженими межами шахтного поля є:

На заході - залізнична магістраль МПС Лозова-Синельникове.

На сході умовна лінія, розташована навхрест простягання пластів на відстані 1,2 км від стволів, що є спільною межею з шахтою «Павлоградська».

На півночі (по падінню) - Богданівський і Вербський скид.

На півдні (за повстанням) Південно-Тернівський скид.

Ділянка за Південно-Тернівським скидом, на якому залягає пласт  $C_1$  і  $C_1^H$  є резервною.

Межа першого блоку проведена в створі з 934 збірним штреком пл.  $C_9$ , розміри якого складають по простягання 3,6 км.

### 1.2.4 Схема розкриття

Розкриття шахтного поля здійснено двома центральними-здвосними стволами (головним і допоміжним) і горизонтальними квершлагами.

Стволи пройдені до кінцевої глибини до гор. 325 м. Головний ствол має діаметр 6.0 м, площа перерізу в світлі 28,3м<sup>2</sup>, закріплений чавунними тубінгами в наносних породах (до гор 250м) і бетонним кріпленням в корінних породах, гирло закріплено залізобетоном. Головний ствол служить для видачі вугілля, породи, а також для виходу вихідного струменя повітря і обладнаний двоскіповим вугільним, зі скіпами НКМ9,3 вантажопідйомністю 9т (10,9м<sup>3</sup>) і односкіповим породним, зі скіпом вантажопідйомністю 5,3 т (4м<sup>3</sup>) підйомами.

Допоміжний ствол пройдений до кінцевої глибини і має діаметр 6.5 м, площа перерізу в світлі 33,2м<sup>2</sup> і закріплений чавунними тубінгами в наносних породах (до гор. 250 м) і бетонним кріпленням в корінних породах,

гірло закріплено залізобетоном. Допоміжний ствол служить для спуску-підйому людей, вантажів, обладнання, матеріалів у т.ч. довгомірних, а також для подачі свіжого повітря в шахту і обладнаний двома незалежними грузоподськими підйомами з одноповерховими клітями розрахованими на одну вагонетку ВГ-3,3.

### *1.2.5 Вентиляція*

На шахті прийнята центральна усмоктувальна схема провітрювання з подачею свіжого повітря по допоміжному і виведенню вихідного по головному стволу. Шахта віднесена до III категорії по виділенню метану і небезпечної по вибуху вугільного пилу. За час роботи шахти суфлярних виділень газу і раптових викидів вугілля і метану не спостерігалось. Вугілля не схильні до самозаймання. Породний пил силікозонебезпечний. Абсолютна метанообільність становить до 1,04 м<sup>3</sup>/хв.

Для провітрювання шахти застосовані дві головні вентиляторні установки ВОД-30М, що працюють по черзі, які встановлені біля блоку головного ствола в спеціальній будівлі. Повітря видається зі ствола через підземний вентиляційний канал. Головні вентиляторні установки ВОД-30М укомплектовані синхронними електродвигунами з потужністю 1250 кВт, 600об/хв.

Провітрювання гірничих виробок і очисних вибоїв проводиться за рахунок загальношахтної депресії, схема провітрювання лав прямоточна, з підсвіженням вихідного повітря.

Тупикові вибої провітрюються за допомогою ВМП. Провітрювання гараж-зарядних і складу ВМ і роздавальної камери ВМ відокремлене.

### *1.2.6 Транспорт*

Для транспортування вугілля на шахті застосована повна конвеєризація. Відбите вугілля транспортується лавними скребковими конвеєрами типу СП-262У (СП250) на перевантажувач ПТК1 (ПТУ800), далі транспортування вугілля проводиться стрічковими конвеєрами (дільничними типу 1ЛТ-80 і магістральними типу 1Л-100К, 1Л-100Д, 2Л-100У, 1ЛУ120) в центральний вуглеспускний гезенк гор.210 м і далі скіпами по скіповому стволу в вугільний бункер (60т) поверхневого технологічного комплексу, далі вугілля надходить через живильник КТ14 і грохот ГЛ 52 на конвеєри (КЛС-1200, поз 7 і 16) блоку головного ствола, де проводиться вибірка породи, далі він надходить конвеєрну лінію техкомплексу (КЛС-1200, КРУ-350) і транспортується на ЦЗФ або відкритий вугільний склад конвеєрами.

### *1.2.7 Спосіб підготовки та порядок відпрацювання запасів у шахтному полі*

Схема підготовки погоризонтна з відпрацюванням лав по повстанню. Відпрацювання лав ведеться від ствола до кордонів шахтного поля. В основному прийнята схема без залишення ціликів між виїмковими



виробками, з підтриманням збірних штреків, які в подальшому, при відпрацюванні суміжного стовпа, виконують роль бортових штреків.

Відпрацювання пластів спадне тобто гірничі роботи розгорнуті таким чином, щоб спочатку відпрацьовувалися верхні пласти, в потім поза зоною взаємовпливу гірничих робіт нижні.

#### *1.2.8 Система розробки*

Система розробки прийнята відпрацювання лав довгими стовпами по повстанню. Відпрацювання лав ведеться зворотним ходом без залишення ціликів і при проведенні виїмкових штреків суміжних стовпів «навприсічку» до виробленого простору або з підтриманням виробок. Спосіб управління покрівлею - повне обвалення.

Від взаємного впливу магістральні виробки охороняються запобіжними ціликами розміром 50 м і від впливу очисних робіт - бар'єрними ціликами розміром не менше 40 м.

#### *1.2.9 Очисні роботи*

У 2017-2019 роках гірничі роботи велися на пластах С<sub>5</sub>, С<sub>4</sub> та С<sub>1</sub>. Планується мати в роботі 3 лави. В теперішній час працюють 504 лава пл С<sub>5</sub>, 103 лава і 409 лава. Після відпрацювання 504 лави планується введення 522 лави по пл. С<sub>5</sub>. В середині року після відпрацювання 103 лави планується введення 105 лави, а також після доопрацювання 409 лави - введення 411 лави. Видобуток вугілля в лавах здійснюється із застосуванням механізованих комплексів КД-80, вузькозахватних комбайнів КА - 80 і КА200 із шириною виконавчого органу 0,8 м і конвеєром СП-262У.

Довжина виїмкових стовпів близько 900-1200 м, довжина лави по пласту С<sub>1</sub> – 200 м, по С<sub>4</sub> і С<sub>5</sub> – 160 і 180м. Система розробки - стовпова з відпрацюванням лави по повстанню. Спосіб управління покрівлею-повне обвалення.

Середнє навантаження на очисний забій склало 670 т / добу.

Середній коефіцієнт машинного часу по лавах складає 0,46.

#### *1.2.10 Проведення підготовчих і нарізних виробок*

Програмою розвитку гірничих робіт по шахті «Благодатна» передбачається пройти 6,5 км гірничих виробок, з них 6 км розкривають і готують, в тому числі 1,94 км магістральних виробок з великим перерізом. Надалі із зростанням обсягів видобутку вугілля обсяг проведення гірничих виробок буде нарощуватися.

У перспективі гірничі роботи будуть розвиватися на пластах С<sub>5</sub>, С<sub>4</sub> і С<sub>1</sub>. Після відпрацювання пластів С<sub>4</sub> і С<sub>5</sub> гірничі роботи будуть зосереджені на пласті С<sub>1</sub>.

В даний час підготовчі виїмкові штреки і магістральні виробки проходяться змішаними вибоями по вугіллю і порожнім породам, дуже часто в обводнених умовах. Проведення розкриваючих і підготовчих гірничих

виробок здійснюється із застосуванням комбайнів КСП-32 і ГПКС, шістьма бригадами прохідників, об'єднаних в дві ділянки підготовчих робіт. Кріплення виробок проводиться триланковим арочним кріпленням з профілю СВП-22, 27. В якості кріплення застосовуються:

- для кріплення виїмкових гірничих виробок кріплення КШПУ - 9,5 і КШПУ-11,1
- для магістральних виробок застосовується КШПУ-11,7.

Порода транспортується глухими вагонами ВГ-3,3 за допомогою електровозної відкатки або одноконцевої відкатки з лебідками ЛВ-25. У горизонтальних виробках для підтяжки вагонів і їх завантаження при відсутності електровоза використовуються допоміжні лебідки типу ЛВ-25, 1ЛГКН, ЗЛП.

Нарізні гірничі виробки (розрізні печі) проводяться комбайном КН78 або рідше за допомогою БВР і відбійних молотків. Кріплення розрізних печей здійснюється як правило дерев'яним кріпленням. Вузли сполучень посилюються СВП. Проведення розрізних печей здійснюється шириною 6 м або 4 м з подальшим розширенням до 6 м за допомогою БВР і відбійних молотків.

#### *1.2.11 Організація робіт на шахті*

Число робочих днів у році при розрахунку виробничої потужності шахти прийнято 355.

Режим роботи шахти безперервний по 4 зміни на добу, перша – ремонтно-підготовча, тривалістю по 6 годин, на поверхні-8 годин. Ремонт стаціонарних установок, пов'язаний із зупинкою робіт з видобутку вугілля проводяться у вихідні та святкові дні.

### **1.3. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт**

Умови відпрацювання вугільних пластів в межах шахти "Благодатна" обумовлені наявністю декількох факторів: слабкою стійкістю вміщуючих порід, обводненістю вугільних пластів і пропластків, підвищеною тріщинуватістю поблизу великих тектонічних порушень.

Найбільш "вузьким" місцем гірничого виробництва шахти на даний період є існуюча схема транспорту, яка при проектуванні шахти не враховувала зміну параметрів основних і допоміжних вантажопотоків в результаті прирізки заскидової частини шахтного поля і впровадження забійного і прохідницького обладнання нового покоління.

Існуюча на шахті система розробки і її параметри в повному обсязі відповідають фактичним гірничо-геологічним умовам, тому цим проектом використовувані на шахті система розробки, управління покрівлею, механізація проведення підготовчих виробок, їх кріплення і способи охорони зберігаються.

Для вирішення виробничих проблем і забезпечення ритмічної роботи

шахти необхідно:

- 1) впроваджувати у виробництво новітні досягнення науки і техніки;
- 2) збільшити навантаження на очисний вибій;
- 3) удосконалювати способи і засоби кріплення виробок, які примикають до очисного вибою, що виключить вивали порід покрівлі на сполученні виробок з очисним вибоєм, що підвищить безпеку робіт;
- 4) удосконалювати організацію і технологію проведення гірничих виробок.

До основних причин, що стримують освоєння виробничої потужності шахти можна віднести: відсутність достатньої кількості нових механізованих комплексів, а також відсутність запасних частин до наявних машин і механізмів і, як наслідок – зниження швидкості проведення підготовчих і нарізних виробок, що не дозволяє збільшити фронт очисних робіт. Через складні гірничо-геологічні умови відпрацювання, шахта змушена перейти на відпрацювання виїмкових стовпів тільки одинарними лавами, що вимагає додаткового проведення дільничних виробок.

На малюнку 1.1. представлена кругова діаграма, яка наочно ілюструє основні причини стримування виробничої потужності.

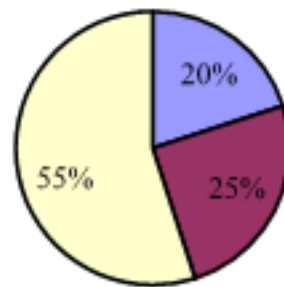


Рис. 1.1. Основні причини, що стримують освоєння виробничої потужності шахти

Де за 20% прийнято відсутність нової техніки і низька комплектація ремонту комплексів на шахті;

55% - незабезпеченість фронту очисних робіт;

25% – Інші, які детально розглянуті на рисунку 1.2.

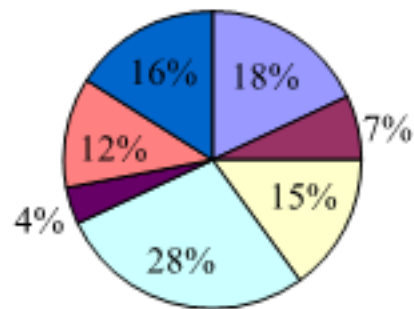


Рис. 1.2. Другорядні причини, що стримують освоєння виробничої потужності шахти

- Де 15% - простої обладнання через поломки комбайна;
- 28% – зупинка очисного забою через поломку конвєсра;
- 4% - вивали породи в призабійний простір;
- 12% – незаплановані втрати часу на кінцеві операції;
- 16% – спрацьовуються захисту БРУ;
- 18% – організаційні причини;
- 7% - Інші.

#### 1.4 Висновки

Для ритмічної роботи шахти і підвищення її проектної потужності необхідно: підвищення технічного рівня, використання прогресивних рішень, накопичених в галузі, впровадження ефективних розробок науково-дослідних і проектно-конструкторських інститутів, передового досвіду будівництва та експлуатації вугільних підприємств і власних розробок, які спрямовані на зниження кошторисної вартості будівництва, економію матеріальних і трудових ресурсів в будівництві та експлуатації шахти «Благодатна».

Виходячи з вище сказаного видно, що виходом з ситуації, що склалася, є глибокий економічний аналіз з виявленням негативних аспектів в роботі шахти і зменшення витратного механізму при виконанні робіт з розкриття, підготовки та відпрацювання запасів, які будуть відпрацьовуватися шахтою в найближчому майбутньому.

На підставі цього можна сформулювати тему наступного розділу: "Вибір найбільш економічно вигідного і технологічно доцільного варіанту

інтенсифікації прохідницьких робіт на гор. 325 м пласта  $C_1$  шахти «Благодатна».

Необхідні концентрація і інтенсифікація робіт із забезпеченням високого навантаження на очисній вибій, виїмковий ділянку, пласт і шахту в цілому. Для цього необхідно:

- провести часткову заміну застарілого обладнання на нове, більш досконале;
- застосовувати системи розробки, що дозволяють повторне використання виїмкових штреків;
- збільшити навантаження на очисний вибій;
- застосовувати досконалі системи розкриття і підготовки шахтних полів, що передбачають ефективне використання капітальних вкладень;
- здійснювати безремонтне підтримання гірничих виробок;
- застосовувати більш досконалі способи проходки і підтримки підготовчих виробок і т. п.
- забезпечувати:
  - високу якість та сортність вугілля;
  - наукову організацію праці, управління та планування виробництвом;
  - комфортні та безпечні умови праці;

### 1.5 Вихідні дані на кваліфікаційну роботу

Виїмкова ділянка пласта  $C_1$  має просту побудову. Потужність пласта коливається від 0,8 до 1,12 м; середня зольність – 10,8%; вихід летючих речовин 41,0%; газоносність – 5,3 м<sup>3</sup>/т; опірність вугілля різанню 250 кН/м; марка вугілля Г, ДГ.

Категорія стійкості:

- по обваленості масиву  $A_1$ ;
- по стійкості нижнього шару -  $B_1, B_2$ .

«Хибна покрівля» - аргіліт горизонтально-шаруватий, легко розшаровується, вельми нестійкий, товщиною 0,01 - 0,2 м, тріщинуватістю 5 - 10.

Безпосередня покрівля - аргіліт тонкозернисто-шаруватий, середньої міцності, легко обрушується, товщиною 3,3-3,7 м, тріщинуватістю 5-10.

Основна покрівля:

- алевроліт полого-волнисто-шаруватий, легко обрушується, товщиною 2,2 - 2,7 м;
- вугільний пропласток тонкосмуговий, товщиною 0,35-0,4 м;
- алевроліт полого-волнисто-шаруватий, легко обрушується, товщиною 8,6 - 9,4 м;

- вугільний пропласток тонкосмуговий, товщиною 0,01-0,35 м;
- аргіліт сірий, тонко-горизонтально-шаруватий, середньої міцності, легко обрушується, товщиною 3,8-7,0 м.

Ґрунт:

- аргіліт горизонтально-шаруватий, нестійкий, товщиною 4,3-5,8 м.

Категорія стійкості ґрунту: П<sub>1</sub>-П<sub>2</sub>.

## **2. ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОВЕДЕННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК ПЛАСТА С<sub>1</sub>**

### **2.1 Обґрунтування технологічних та технічних рішень**

На видобувних ділянках сучасних вугледобувних шахт технологічні процеси підземних гірничих робіт виконуються із застосуванням високоефективних комплексів машин і гірничого обладнання. Широкого поширення набули стовпові та комбіновані системи розробки вугільних пластів. Незважаючи на переваги вищезгаданої техніки і технології слід також відзначити і їх недоліки, зокрема – великий обсяг проведення і підтримки підготовчих виробок, низьке навантаження на видобувну ділянку і недосконалість транспортно-технологічних схем шахт.

Підвищення економічних показників як ділянки, так і шахти в цілому можна досягти шляхом збільшення продуктивності, довжини лав, виїмкових стовпів до оптимальних розмірів, повторним використанням виїмкових виробок і рядом інших заходів. Підвищити концентрацію робіт можна шляхом широкого застосування інтенсивних технологій, зростання навантажень на очисні вибої, збільшення швидкостей посування і проходки виробок, скорочення числа діючих очисних і підготовчих вибоїв. Поліпшенню даних показників заважає ряд перешкод, наприклад, на шляху зниження числа діючих вибоїв стоїть проблема надійності відпрацювання запасів вугілля зі складною геологією.

У найближчому майбутньому умови роботи в шахтах не стануть менш складними і небезпечними, що зумовлено геологічною будовою вугільних родовищ. Очевидно, що в наступні кілька років не вдасться перейти на видобуток вугілля роботами або із застосуванням нетрадиційних способів розробки, тому що ще немає промислового заділу в такій техніці і технології. Отже, залишається базуватися на перевірених методах і способах ведення гірничих робіт, постійно їх удосконалювати, застосовуючи різні технічні рішення для виникаючих проблем.

Проходка підготовчих виробок здійснюється прохідницькими комбайнами ІПКС. Підготовчі виробки кріпляться металевим арочним кріпленням. Транспортування гірської маси і матеріалів здійснюється локомотивними електровозами. Темпи проведення з тих чи інших причин не перевищують 150-200 м/міс при проходці дільничних виробок.

В обсязі робіт будівництва шахти горизонтальні гірничі виробки становлять від 50 до 70%. Тому вдосконалення техніки, технології та організації спорудження горизонтальних виробок є одним з головних завдань.

У даній роботі з метою інтенсифікації прохідницьких робіт пропонується вдосконалення організації та технології проведення підготовчих виробок.



## 2.2 Розрахунок параметрів проведення підготовчої виробки

### 2.2.1 Поперечний переріз виробки

Залежно від фізико-механічних властивостей порід, терміну служби виробки, можливого впливу очисних робіт вибирається форма поперечного перерізу, матеріал і тип кріплення. По габаритах обраного транспортного встаткування і необхідним за правилами безпеки зазорам на рівні верхньої кромки транспортного встаткування визначається необхідна ширина ( $B_{mp}$ ) двошляхової виробки, мм:

$$B_{mp} = a + 2 \cdot b + m + 700 + (1800 - h_s - h_c) \cdot ctg\alpha,$$

де  $a$  – мінімальна по ПБ величина зазору між електровозом і кріпленням, мм;

$b$  – ширина електровоза, мм;

$m$  – мінімальний зазор по ПБ між електровозами, мм;

$h_s$  – висота електровоза від головок рейок, мм;

$\alpha$  – кут нахилу кріплення ( $\alpha=80^\circ$  при трапецієвидним перерізі,  $\alpha=75^\circ$  при арковому перерізі);

$h_c$  – висота шляху від баласту, мм.

Для інших виробок  $B_{mp}$  визначається аналогічно з обліком розташовуваного в перерізі встаткування. Необхідні зазори, ширина проходів і інші дані для проектування наведені в роботі [3]. Габаритні розміри транспортного встаткування надані в альбомах типових перерізів. По альбомах типових перерізів з урахуванням прийнятого виду кріплення і транспорту при експлуатації, кількості шляхів, ширини колії підбирають відповідний поперечний переріз виробки, щоб  $B_{min} \geq B_{mp}$ , і виписують із альбомів всі розміри і інші дані про нього.

Якщо кріплення податливе, то потрібно виписати всі розміри після осідання й до осідання (у дужках), тому що виробка повинна проводитися по розмірах до осідання.

Згідно правил безпеки у вугільних шахтах проведені відкаточні і вентиляційні виробки повинні мати мінімальну площу поперечного перерізу не менш  $9,0 \text{ м}^2$ .

Площу поперечного перерізу виробок у світлі будемо визначати по габаритах рухомого складу і устаткування з обліком мінімально припустимих зазорів, величини усадки кріплення після впливу гірського тиску й їх безремонтного стану в плинні всього періоду експлуатації.

Мінімальна ширина виробки:

$$B_1 = p + A_1 + m, \text{ м}$$

де  $p$  – ширина проходу для людей – 700 мм;

$A_1$  – ширина рухомого складу – 1240 мм;

$m$  – зазор між рухомим складом і вентиляційним рукавом – 400 мм;

$$B_1 = 700 + 1240 + 400 = 2340 \text{ мм.}$$

Використовуючи типові перерізи виробок із кріпленням КШПУ, проєктні перерізи, які використовувалися на шахті, а також досвід підтримки виробок до й після проходу лави, вибираємо виробку перерізом  $11,2 \text{ м}^2$  у



світлі, і 13,0 м<sup>2</sup> у чорні, закріплену кріпленням КШПУ-11,0

Обраний переріз перевіряють по граничним відповідно до ПБ швидкостям повітря  $V$ , м/с:

$$V = \frac{A_c \cdot q_m \cdot k}{864 \cdot S_{cv} \cdot (d - d_0)},$$

де  $A_c$  – кількість вугілля, яке транспортується, по виробці за добу (1244 т/доб);

$q_m$  – виділення метану у виробку - 6,0 м<sup>3</sup> на тону видобутку за добу;

$k$  – коефіцієнт втрат повітря і резерву,  $k=1,45$ ;

$S_{cv}$  – площа у світлі після осідання, м<sup>2</sup>;

$d$  – процентний зміст, який допускається, метану у вихідному струмені повітря,

$d=0,75$ ;

$d$  – процентний вміст метану у вхідному повітрі, при розрахунках

$d_0=0$ .

Повинне дотримуватися умова

$$V_{max} > V > V_{min}$$

Якщо  $V > V_{max}$ , треба прийняти найближчий більший переріз і зробити повторну перевірку.

$V_{max}$  – гранично припустима швидкість руху повітряного струменя по виробці, за правилами безпеки  $V_{доп} \leq 6$  м/с;

$$V = \frac{1244 \cdot 1,45 \cdot 6,0}{11,2 \cdot 0,75 \cdot 864} = 1,5 \text{ м/с} < 6 \text{ м/с}$$

### 2.2.2 Швидкість проведення виробки

Змінна швидкість  $V_{cm}$  проведення виробки комбайном зі стріловидним робочим органом при рейковому транспорті може бути визначена по наступній формулі:

$$V_{cm} = \frac{T_{cm} - t_{n,z}}{\frac{1 \cdot S_m}{3600 \cdot m \cdot B \cdot V_{n,max} \cdot k_r} + \frac{S_m \cdot k_p \cdot (l/v_n + l/v_r + Q)}{3600 \cdot v_{оп}} + \frac{k_H \cdot T_{cm}}{L \cdot H_{оп} \cdot k_n \cdot n_k}} \text{ м/с}$$

де  $T_{cm}$  – тривалість зміни, год;

$t_{n,z}$  – тривалість підготовчо-заклучних операцій,  $t_{n,z}=0,5$  год;

$m$  – товщина слоя, що виймається,  $m=0,32$  м (ПК-3р),  $m=0,5$  м (4ПП-2М, ГПКС);

$B$  – величина захвату,  $B=0,4-0,55$  м;

$S_m$  – площа поперечного перерізу в чорні, м<sup>2</sup>;

$V_{n,max}$  – максимальна швидкість пересування робочого органу поперек виробки,  $V_{n,max}=0,28$  м/с (ПК-3р),  $V_{n,max}=0,1$  м/с (4ПУ),  $V_{n,max}=0,14$  м/с (4ПП-2М, ГПКС);

$k_r$  – коефіцієнт простою комбайна з технічних причин,  $k_r=0,9$ ;

$k_p$  – коефіцієнт розпушення породи,  $k_p=1,5$ ;

$l$  – довжина відкочування гірської маси з-під перевантажувача до розминовки, м;

$v_z$  – швидкість руху вантажного состава,  $v_z=1$  м/с;

$v_n$  – швидкість руху порожнього состава,  $v_n=1,5$  м/с;

$Q$  – час маневрів,  $Q=150\dots 200$ с;

$V_{нар}$  – місткість состава вагонеток під перевантажувачем,

$$V_{нар} = \Psi V_{ваг}, \text{ м}^3;$$

$$V_{нар} = 0,9 \times 15,0 = 13,5 \text{ м}^3;$$

де

$\Psi$  – коефіцієнт заповнення вагонетки,  $\Psi=0,9$ ;

$V_{ваг}$  – місткість вагонетки,  $\text{м}^3$ ;

$n_{ваг}$  – кількість вагонеток;

$\kappa_n$  – коефіцієнт несполученого кріплення,  $\kappa_n=0,3\dots 0\dots 0,6$ ;

$L$  – Відстань між рамами кріплення, м;

$H_{кр}$  – норма виробітку на кріплення рам (арок/чел.зміну);

$\kappa_m$  – коефіцієнт механізації кріплення, при ручному кріпленні  $\kappa_m=1$ ;

$n_k$  – кількість прохідників на кріпленні,  $n_k=3\dots 6\dots 6$

*Кількість вагонеток на цикл виїмки гірської маси*

Навантаження гірської маси здійснюється одночасно з відбійкою. Гірська маса з конвеєра прохідницького комбайна ІГПКС надходить на перевантажувач і далі у вагонетки типу ВДК-2,5.

Для безперервної роботи комбайна протягом прохідницького циклу довжину перевантажувача вибирають із умови розміщення під ним вагонеток для навантаження гірської маси за цикл виїмки.

$$N_{цик} = \frac{S_{пр} \cdot L_z \cdot k_{роз}}{V_{ваг} \cdot k_{зап}},$$

де  $N_{цик}$  – кількість вагонеток;

$k_{роз}$  – коефіцієнт розпушення гірської маси - 1,6;

$k_{зап}$  – коефіцієнт заповнення вагонеток - 0,95;

$V_{ваг}$  – обсяг вагонетки ВДК-2,5  $\text{м}^3$ .

$$V = \frac{13,0 \cdot 0,8 \cdot 1,6}{2,5 \cdot 0,90} = 7,5шт$$

Приймаємо 8 вагонеток.

### 2.2.3 Розрахунок щільності кріплення проведеної виробки (поза впливом очисних робіт)

Виробка, проводиться на глибині - 570 м;

Кут падіння, град - 10-12;

Характеристика пластів порід:

1-1- аргіліт -  $m_1=7,161$  м,  $R_1=20,0$  МПа;

2-2- вугілля -  $m_2=0,78$  м,  $R_2=30$  МПа;

3-3- алевроліт-  $m_3=2,058$  м, -  $R_3=8,6$  МПа;

4-4- вугілля -  $m_4=0,80$  м,  $R_4=30$  МПа;

5-аргіліт -  $m_5=3,0$  м,  $R_5=20,0$  МПа;  
 6-6- піщаник -  $m_6=1,774$  МПа;  $R_6=60$  МПа;  
 Спосіб проведення - комбайновий;  
 Площа перерізу виробки у світлі,  $S_{св}$  -  $11,2$  м<sup>2</sup>;  
 Ширина виробки в проходці -  $4,940$  м;  
 Висота виробки в проходці -  $3,290$  м;  
 Термін служби виробки - 5років;  
 У виробки можливе виділення води до  $2,5$  м<sup>3</sup>/ч.

*Визначасмо розрахункову міцність порід:*

$R_c=0,9$  – для виробок проведених поза зоною впливу порушень.

Розрахунковий опір шарів порід

-  $R_1=20,0 \times 0,9 = 18,0$  МПа;

-  $R_2=30,0 \times 0,9 = 27,0$  МПа

-  $R_3=8,6 \times 0,9 = 7,7$  МПа;

-  $R_4=30,0 \times 0,9 = 27,0$  МПа

-  $R_5=20,0 \times 0,9 = 18,0$  МПа;

-  $R_6=60 \times 0,9 = 54$  МПа

Якщо в покрівлі або підшві виробки залягає шар однорідної породи потужністю 2м і більше, то розрахунок проводимо за значенням  $R_c$  цього шару без обліку шарів, що залягають вище в покрівлі або нижче в підшві виробки.

*Розрахунковий опір порід стиску  $R_c$*

Усереднене значення  $R_c$  порід покрівлі визначаємо на висоті 1,5 м, рівної  $4,774 \times 1,5 = 7,161$  м; порід підшви – на глибину 4,774 м.

В обох випадках урахуємо породи на висоті виробки.

Розрахункова міцність порід покрівлі  $R_{c,кр.}$  визначається по формулі:

$$R_{c,кр.} = \frac{R_{c1} \times m_1 + R_{c2} \times m_2 + R_{c3} \times m_3 + R_{c4} \times m_4}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4} =$$

$$\frac{18,0 \times 7,161 + 27,0 \times 0,78 + 7,7 \times 2,058 + 27 \times 0,8}{7,168 + 0,78 + 2,058 + 0,8} = 17,33 \text{ МПа}$$

Розрахункова міцність порід підоснови  $R_{c.пч.}$  визначається по формулі:

$$R_{c.пч.} = \frac{R_{c_2}x m_2 + R_{c_3}x m_3 + R_{c_4}x m_4 + R_{c_5}x m_5}{m_2 + m_3 + m_4 + m_5} =$$

$$\frac{27,0x0,78 + 7,7x2,058 + 27x 0,8 + 20,0x3,0}{0,78 + 2,058 + 0,8 + 3,0} = 17,8 \text{ МПа}$$

Розрахункова міцність бічних порід  $R_{c.б.}$  визначається по формулі:

$$R_{c.б.} = \frac{R_{c_2}x m_2 + R_{c_3}x m_3 + R_{c_4}x m_4}{m_2 + m_3 + m_4} = \frac{27,0x0,78 + 7,7x2,058 + 27x 0,8}{0,78 + 2,058 + 0,8} = 16,2 \text{ МПа}$$

$$R_{c.ср} = \frac{187,2 + 118,4 + 58,4}{10,79 + 6,64 + 3,64} = 17,3 \text{ МПа}$$

Середньозважене значення розрахункового опору, при зміцненні виробки анкерами, варто збільшити на 20%.

$$R_{c.ср} = 17,3 \times 1,2 = 20,76 \text{ МПа}$$

Розрахунок зсуву порід при зміцненні порід покрівлі анкерами визначаємо по формулі:

$$U_{o.кр.} = U_{o.кр.расч.} \times k_{акт}$$

$$U_{o.пч.} = U_{o.пч.расч.} \times k_{акт}$$

де  $U_{o.кр.расч.}$ ,  $U_{o.пч.расч.}$  – зсуву порід покрівлі або підоснови позавпливом очисних робіт, мм

$k_{акт}$  – коефіцієнт зменшення зсувів, що залежить від відстані h-h- між компенсаційним виробітком.

$$U_{o.кр.расч.} = [0,5xV_o \times t_o + V_{ст} (365 - t_o)] K_s \times K_b \times K_{пр.}$$

$$U_{o.пч.расч.} = [V_o \times t_o + V_{ст} (365 - t_o)] K_s \times K_b \times K_{пр.}$$

де  $V_o$  – швидкість зсуву порід підоснови при проведення виробки в період  $t_o$ , мм/доб (5 мм/доб);

$t_o$  – тривалість інтенсивних зсувів порід підоснови при проходці, сут -20сут;

$V_{ст}$  – стала (стабілізована) швидкість зсуву порід підоснови, мм/сут - 0,15мм/сут;

0,5 - коефіцієнт, що характеризує зменшення швидкості зсуву порід покрівлі стосовно швидкості зсуву порід підосви при проходці, у зоні тимчасового й залишкового опорного тиску цей коефіцієнт дорівнює 1;

$K_s$  - коефіцієнт впливу площі поперечного перерізу виробки на зсуви порід - 1,2;

$K_b$  - коефіцієнт впливу інших виробок, прийнятий рівним 1,0;

$K_{np}$  - коефіцієнт впливу способу проходки - при комбайновому - 0,8

$$U_{o.kp.pasc.} = [0,5 \times 5,0 \times 20 + 0,15 (365 - 20)] 1,2 \times 1,0 \times 0,8 = 97,7 \text{ мм}$$

$$U_{o.nч.pasc.} = [5,0 \times 20 + 0,15 (365 - 20)] 1,15 \times 1,0 \times 0,8 = 139,6 \text{ мм}$$

*Зсув порід визначасмо по формулі:*

$$U = R \times R_o \times R_s \times R_b \times R_t \times U_t,$$

де  $R = 1$  - коефіцієнт залежності від кутів падіння порід при  $< 20^\circ$  ;

$R_o = 1$  - при визначенні зсувів з боку покрівлі й підосви;

$R_{sp} = 0,2 (4,774 - 1) = 0,75$  - коефіцієнт впливу розмірів виробки, визначасмо для підосви й покрівлі і боків виробки;

$$R_{сп.} = 0,2 (3,638 - 1) = 0,53$$

$$R_{с.б.} = 0,2 (3,638 - 1) = 0,53$$

$R_b$  - коефіцієнт впливу інших виробок, прийнятий для одиночних виробок = 1;

$R_t$  - коефіцієнт впливу часу на зсуви порід.

Для виробок, термін служби яких менш 15 років, коефіцієнт  $R_t$  залежить від співвідношення  $H_p/R_c$  і визначається по графіках, «Інструкції...»;

$U_t$  - зсув порід, прийнятий за типовий й обумовлене по графіках «Інструкції...» залежно від розрахункового опору порід стиску  $R_c$  і розрахункової глибини розташування виробки  $H_p$ .  $U_t = 80 \text{ мм}$

$$U_{кр} = 1,0 \times 1,0 \times 0,75 \times 0,8 \times 30 = 18 \text{ мм}$$

$$U_{пч} = 1,0 \times 1,0 \times 0,53 \times 0,95 \times 30 = 15 \text{ мм}$$

$$U_b = 1,0 \times 1,0 \times 0,75 \times 0,95 \times 30 = 21 \text{ мм}$$

*Розрахункове навантаження на основне кріплення виробки визначається по формулі:*

$$P = v \times P^0 ;$$

де  $v = 4,940$  - ширина виробки в проходці;

$P^n$  - нормативне навантаження, обумовлене по таблиці 7 «Інструкції...», залежно від зсувів порід, дорівнює 38

$$P = 4,940 \times 38 = 187,7 \text{ Мпа} ;$$

Кріплення вибираємо згідно "Типових проектних перерізів", приймаємо аркове кріплення КШПУ-М11,0 з СВП-22 з несучою здатністю в податливому режимі  $N_s = 250$  кН/арку

Щільність установки рам металевого податливого кріплення на 1м довжини виробки

$$n = P / N_s, \text{ рам / м}$$

$$n = 187,7/250 = 0,73 \text{ рам/м}$$

Паспортну щільність установки кріплення приймаємо по більшому найближчому значенню або з досвіду робіт - 1 рама на 1п.м.

$$V_{\text{см}} = \frac{6 - 0,5}{\frac{1 \cdot 13}{3600 \cdot 0,5 \cdot 0,4 \cdot 0,14 \cdot 0,9} + \frac{13 \cdot 0,15 \cdot (150/1 + 150/1,5 + 150)}{3600 \cdot 21} + \frac{0,6 \cdot 6,0}{0,8 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 3,0}} = 3,0 \text{ м / см}$$

Розрахунок зроблений відповідно до «Інструкції з підтримки гірських виробок на шахтах Західного Донбасу». Показники проведення і кріплення виробки наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1  
Загальні відомості про підготовчу виробку

Найменування показника	Од.вим.	Значення
Тип кріплення		КШПУ-11,0
Переріз у світлі	м <sup>2</sup>	11,2
Переріз у проходці	м <sup>2</sup>	13,0
Крок установки кріплення	м	1,0
Довжина виробки	м	1600
Кут нахилу	град	3,0
Темпи проведення	м/зм	3,0
	м/міс	250
Тип міжрамних огорожень: у покрівлі у боках		анкер метал. сітка
Тип рельсу		Р-34
Число рельсових шляхів	шт	1
Ширина колії	мм	900
Тип шпал		Дерев'яні
Відстань між шпалами	мм	700
Переріз водовідвідної канавки	м <sup>2</sup>	0,11

### 2.3 Технологія проведення підготовчої виробки

Підготовчі виробки розташовують перпендикулярно до магістральних, і проводять у напрямку до границь шахтного поля.

При відпрацьовуванні ділянок за шаховою схемою в першу чергу підготовляють і відпрацьовують одинарні виїмкові стовпи, розташовані в масиві вугілля. Стовпи першої черги розділені проміжками - ділянками вугільного пласта, ширина яких дорівнює довжині однієї лави.

Стовпи другої черги підготовляють у межах проміжних ділянок після відпрацьовування виїмкових стовпів першої черги, коли припиняться зрушення покриваючого шару порід, тобто через 6 місяців, але не пізніше 1,5-2 років.

Всі підготовчі виробки проходяться вузьким вибоєм.

В умовах шахти «Благodatна» найбільш несприятливими проявами гірського тиску, як у магістральних, так і у виїмкових штреках, є здимання порід підосви. Для підтримки виїмкових штреків застосовуємо безціликову охорону з викладенням ряду кострів у виробленому просторі. Крім цього, виїмкові штреки проводяться вприсічку до виробленого простору. Застосування для охорони виїмкових штреків вугільних ціликів або бутових смуг недоцільно.

Таблиця 2.2

Перелік прохідницького встаткування

Найменування	Тип	Кількість
Комбайн	ГПКС	1
Конвеєр	1ЛТ-80	1
Електровозне відкочування	АМ8Д	1

Штрек кріпимо арковим кріпленням КШПУ-11,1 із закладкою міжрамного простору дерев'яними затяжками. Щільність установки кріплення 0,8 м. Відстань від вибою до кріплення не повинне перевищувати 1,4 м.

Схема провітрювання тупикової виробки нагнітальна. Для контролю за станом рудничної атмосфери використовуються датчики типу ДМТ-4, які повинні перебувати на відстані не більше 5 м від вибою, а також приладами ШИ-10 не менш трьох разів у зміну, заміряться гірським майстром.

Виїмку гірської маси робить машиніст комбайна. Цикл проведення виробки починається з виїмки вугілля. Відбите вугілля комбайном вантажиться на скребковий перевантажувач, після чого надходить на стрічковий конвеєр і в шахтні вагонетки типу ВГ-2,5. Навантажені вагони доставляються в навколоствольний двір. Після відвантаження вугілля починається виїмка породи, що у вагонетках доставляється в породний перекид.

Порядок зведення кріплення наступний:

- відбиваються навислі шматки породи й вугілля в грудей вибою, покрівлі, боків виробки, з-під закріпленого простору;
- навішуються металеві стяжки до раніше встановленої рами кріплення в кількості трьох штук;
- встановлюються ніжки аркового кріплення й скріплюються хомутами з раніше встановленими стяжками;
- встановлюється верхняк і з'єднується за допомогою сполучних скоб зі стійками; встановлена рама перевіряється по напрямку й затягається скріпними хомутами;
- затягається покрівля й борти виробки дерев'яним затягуванням, а порожнечі забудовуються породою.

Установка верхняка аркового кріплення й затягування здійснюється з редуктора робочого органу комбайна. Комбайн знеструмлюється, а пускач блокується. Рейковий шлях напольної дороги настиляється з рейки типу Р-24 на дерев'яні шпали із шириною колії 900 мм. Рейки з'єднуються між собою накладками, укладаються на підкладки й прибиваються до шпал милицями. Відставання напольної дороги від вибою не повинне перевищувати 100 м.

Нарощування вентиляційного ставу й перенос датчиків метану здійснюється в присутності гірського майстра ділянки.

Перед провадженням робіт по подовженню вентиляційного ставу знеструмлюється все електроустаткування шляхом блокування пускачів. Нарощувана ланка трубопроводу навішується на попередньо натягнутий уздовж виробіток трос або дріт. Перенос датчика апаратури контролю повітря, його установка на новому місці, заземлення й підключення до апаратури контролю здійснюється тільки після подовження вентиляційного трубопроводу.

Доставка матеріалів і встаткування до вибою здійснюється у вагонетках або платформах спочатку до заїзду, а потім матеріали перевантажуються на площадку напольної дороги й доставляються до вибою.

#### **2.4. Організація робіт при установці комбінованого кріплення**

Перед початком робіт з установки комбінованого кріплення (у ремонтну зміну) необхідно підготувати добовий запас кріпильних матеріалів. Розміщати їх треба так, щоб не захащувати вільний прохід для людей. Устаткування для зведення анкерного кріплення при виїмці гірських порід і навантаженню гірської маси повинне перебувати за межами забійної частини виробки у вигляді, зручному для його транспортування у вибій.

Установкою комбінованого кріплення необхідно проводити у два етапи:

Етап перший - установка аркового кріплення *КШПУ-11.0*.

Етап другий- установка анкерного кріплення

*Установка аркового кріплення КШПУ-11.0.*

Перед установкою аркового кріплення необхідно:



- обібрати покрівлю, боки, вибій виробки від шматків, що відшарувалися, вугілля й породи;
- від'їхати комбайном від вибою на відстань 1.5м - 2м (при проведенні виробки за допомогою прохідницького комбайна);
- відключити комбайн, застопорити кнопку мережі на контролері комбайна.
- перевірити стан місця покрівлі (обібрати навіси гірської маси за допомогою обушка);
- установити виски для перевірки напрямку виробки;
- установити полицю. Полиця збивається з дошок товщиною 40мм, що опирається на сходи, розташовані з боків виробки. Величина нахлесту щитів повинна бути не менш 0,5м. Щити укладаються горизонтально. Установку сходів робити так, щоб, кут нахилу їх до підшви виробки становили 70-80°. Сходи повинні міцно опиратися на підшву і боки виробки.

При підготовці місця для установки стійок кріплення і інших робіт із кріплення, робітники повинні розташовуватися з боку закріпленої частини виробки, здійснювати безперервне спостереження за поведінням бічних порід і, при необхідності, робити оборку шматків, що відшарувалися.

Установка аркового кріплення (КШПУ-11.0; СВП-22) здійснюється в наступній послідовності:

- розчистити місце для установки стійок кріплення і видовбати лунки (при необхідності встановити під'ятники);
- піднести з місця складування елементи кріплення;
- робітники №3 і №4 встановлюють із обох боків виробки в лунки стійки кріпи й прикріплюють їхніми стяжками до раніше встановленої рами;
- робітник №5 розміщається на полку, а робітники №3 і №4 піднімають із підшви виробки верхняк, і втримуючи його, самі й за допомогою робітника №5 закріплюють верхняк хомутами до раніше встановлених стійок кріплення. Робітник №5 з'єднує стяжкою з раніше встановленою рамою.

Крок установки аркового кріплення становить 1,0 м.

Рама аркового кріплення необхідно з'єднувати між собою трьома міжрамними стяжками, дві з яких варто встановлювати на переході стійки із криволінійної частини в прямолінійну, а третю - посередині верхняка кріплення (кріпиться після установки анкерного кріплення).

Нахлестка (замок) з'єднання стійки з верхняком повинна бути 0,4 м.

Загвинчуванням гайок на хомутах необхідно робити стандартним ключем з рукояткою довжиною 0,45 м.

Нарізні сполучення перед загвинчуванням гайок повинні бути змазані солідолом або іншим аналогічним змащенням.

Після установки рами кріплення необхідно перевірити правильність її установки по висках і при необхідності пересунути її (раму) із застосуванням ломів.

Після виконання цих робіт необхідно затягти гайки хомутів міжрамних стяжок і почати установку анкерного кріплення.

#### Установка анкерного кріплення

1) Анкерне кріплення складається з металевих штанг, що закріплюються по всій довжині в шпурах за допомогою полімерних закріплювачів в ампулах, які містять у певних пропорціях розчини смоли, прискорювача, затверджувача і наповнювачів;

2) *Анкерна штанга* виготовлена із гвинтового прокату. Анкерна штанга характеризується наступними параметрами:

- довжина - 2400 мм, діаметр - 28 мм,
- площа поперечного переріза - 6,16 м<sup>2</sup>, маса штанги - 11,53 кг.
- границя текучості сталевих арматур - 450 Мпа;
- міцність сталевих арматур на розрив - 650 Мпа;
- гранична несуча здатність на розрив - 400 Кн;
- деформація до досягнення границі текучості - 10 %;
- деформація до досягнення межі міцності - 22 %.

Такі показники міцності анкерної штанги відповідають вимогам КД 12.01.01, 501-98 до анкерів підвищеної несучої здатності.

3) *Дерев'яний анкер довжиною 1200мм діаметром 30 мм (установлюється при проведенні виробки по пласту)* - установлюється в бік підготовчої виробки у вугільний пласт осторонь, яка підробляється очисними роботами. Застосовуються, як анкер поперечної дії для розпору і ущільнення порушених порід з метою попередження висипання гірських порід і закріплення вугілля в боках виробки. Клин для розпору анкерних штанг плоский його довжина не менше 350мм, діаметр шпура 32мм.

4) *Полімерні закріплювачі штанг* – для закріплення анкерних штанг застосовуються для типу полімерних закріплювачів в ампулах – швидко й повільно твердіють діаметром 28мм.

Ампула зі швидким закріплювачем (час досягнення початкової несучої здатності - 20-30с, колірне маркування ампул - червона).

Ампула з повільним закріплювачем (час досягнення початкової несучої здатності - 100-250с, колірне маркування - зелена);

Довжина ампул повинна бути:

- а) зі швидкодіючим закріплювачем - 300 мм
- б) з повільно діючим закріплювачем - 500 мм

5) Сталеві підхвати виготовляється шириною не < 200мм, товщиною 3мм, довжиною 4000мм служать для підтримки металевій сітці поверхні гірської виробки в просторі між анкерами, а так само шаблоном для зведення анкерного кріплення.

6) *Металева сітка* – елемент анкерного кріплення, що забезпечує підтримку поверхні гірської виробки в просторі між анкерами. Виготовляється шириною 1000мм або 500мм, довжиною 1000мм із металевого дроту діаметром 6мм із розміром вікна сітки 50 x 50 мм.

7) *Опорні плиткі (планка)* – елемент анкерного кріплення, що встановлюється для притиснення, підхоплення до поверхні гірничої виробки, виготовляються розміром 100x100x8 мм. Маса однієї плиткі - 0,6 кг.

8) *Індикатори безпеки виробки.*

Індикатори глибинні призначені для сигналізації граничних деформацій і зсувів гірських порід до глибини 4,8м від контуру виробки. Індикатори, що поставляються, контролюють деформації і зсуви по чотирьох породних шарах потужністю 1,2м; 2,4м; 3,6м; 4,8м.

Перед установкою анкерного кріплення необхідно:

До виконання основних етапів процесу установки анкерів у покрівлі виробки проводяться *підготовчі роботи*, які включають: доставку необхідної кількості металевої сітки-затягування для покрівлі й боків виробки, сполучних елементів, перенесення бурової колонки в робочу зону, налагодження й перевірку її працездатності відповідно до інструкції по експлуатації. А також необхідна кількість анкерних штанг у зборі і закріплювачі.

Перевіряється комплектність і стан бурових коронок і бурових штанг, при цьому особливо важливо перевіряти якість штанг у точці їхнього сполучення з буровим устаткуванням, тобто в адаптері. Якщо буде потреба здійснюється заміна коронок і штанг.

Комплект штанг, щоб уникнути засмічення промивних отворів, зручніше за всього розташовувати в горизонтальному положенні на двох гачках, зачеплених на звисаючій панелі сіток.

Бурові коронки повинні систематично перевірятися на здатність забезпечення необхідного обертового моменту. Довжина бурових штанг повинна забезпечувати задану довжину (глибину) шпура: шпур повинен бути не довше і не коротше заданої по специфікації.

У процесі доставки виконується перевірка якості елементів кріплення.

У виконанні робіт з перенесення встаткування беруть участь всі робітники прохідницької ланки.

Таблиця 2.3.

Поопераційна розкладка робіт зі зведення анкерного кріплення в штреку

№	Операції	Виконавці				Термін (мін)
		1	2	3	4	
1	Перенесення в забійну частину виробки встаткування для зведення анкерного кріплення	+	+	+	+	5
2	Приєднання встаткування для зведення анкерного кріплення до живильних магістралей	+	+			2
3	Підношення в забійну частину виробки матеріалів для виконання робіт по зведенню анкерного кріплення			+	+	
4	Кріплення сіткй ув'язування її між собою	+	+			5
5	Навішення підхватів	+	+			4
6	Установка стійки тимчасового кріплення			+	+	1
7	Установка анкерів у покрівлі	+	+			6 x N
8	Установка анкерів у боках			+	+	6 x N
9	Від'єднання бурового встаткування від живильних магістралей	+	+			2
10	Убирання із забійної частини виробки встаткування для зведення анкерного кріплення	+	+	+	+	5

де N - кількість, анкерів у покрівлі виробки.

#### ***Зведення анкерного кріплення:***

Проріз між старим і заново зведеним арковим кріпленням (КШПУ-11.0) заставляється металевою сіткою (довжиною 1000мм і шириною 500мм) починаючи від покрівлі виробки й закінчуючи подошвою, сітки з'єднуються між собою сталевими пружинами (на 1м установки анкерного кріплення використовується 18 шт. металевої сітки). Потім по центру прорізу між кріпленнями в покрівлі виробки на металеві сітки кріпляться підхоплення (підхоплення №1 і №2) у яких вже є отвори для установки анкерів.

Кріплення металевих сіток і підхоплення здійснюється з полків. Один з кінців підхоплення №1 установлюється таким чином, щоб отвір однієї зі сторін підхоплення №1 збігался з отвором підхоплення №2. Після закріплення підхоплення на сітці (за допомогою сталевих дроту) здійснюється установка стійки тимчасового кріплення (діаметр стійки 18-20см) у покрівлю виробки в центр підхоплення №1.

У кожному анкерному ряді встановлені чотири стандартних анкери довжиною 2400 мм і діаметром 28 мм (№ 1-1- 6). У лівий і правий бік виробки у вугільний пласт устанавлюються дерев'яні анкери довжиною 1200 мм. Основні етапи і операції процесу установки одного анкера представлені в таблиці №2.

Для закріплення сіток у покрівлі і на боках виробок використовується 3 підхоплення W профілю довжиною по 4000мм кожний.

Кріплення сіток правого борту виробки здійснюється за допомогою підігнутого підхоплення притиснутого анкерами №1, №3, №5. Кріплення сіток лівого борту виробки здійснюється за допомогою підігнутого підхоплення притиснутого анкерами №2, №4, №6. Застосовано суцільне сітчасте затягування покрівлі і боків виробки.

Крок кріплення між рядами анкерів становить 1,0 м

Для забезпечення якісної установки анкерів довжина шпуру повинна бути:

$$L_m n - L_{ш} - L_x - h_a - П_{ш} - t_n + t_c - p - d - U,$$

де  $L_m$  – довжина анкерної штанги.  $L_m = 2400$  мм;

$L_x$  – довжина частини хвостовика поміщається в настановний адаптер  $L_x = 20$  мм;

$h_a - П_{ш}$  – загальна висота анкерної гайки і шайби, мм. Типова загальна висота анкерної гайки й опорної плитки  $h_a + П_{ш} = 20 + 8$  мм = 28 мм;

$t_n + t_c$  – загальна товщина підхоплення і сітки. Типова загальна товщина м'якого підхоплення і сітки  $t_n + t_c = 3 + 6$  мм = 9 мм;

$p$  – середня відстань від підхоплення до устя шпура. Типова відстань (при відсутності плоскої покрівлі) -  $p = 30$  мм;

$d$  – середня товщина плівки полімерного патрона зібраної в донну частину шпура. Типова товщина  $d = 5$  мм для анкера з косим під кутом 20-25° сегментновиступаючим різакром;

$U$  – середня величина віджимання розпушених порід безпосередньої покрівлі виробки при затягуванні гайки з нормативним зусиллям  $i = 50$  Кн. Типова величина віджимання покрівлі для порід: III категорії стійкості - 30-50 мм і більше.

Таким чином, при застосуванні м'яких підхоплень довжина шпура залежно від конкретних умов на підготовчій ділянці виробки може досягати значення порядку 2300 мм, при поліпшенні стану порід покрівлі бути встановлена постійної - 2250 мм.

Ознакою недостатньої довжини шпура є визирання різьбової частини хвостовика штанги після затягування анкерної гайки й при обов'язковій її установці з упором у донну частину шпура - більше 40 мм.

Зайва довжина шпура є порушенням технології анкерного кріплення гірничих виробок, оскільки при установці анкерної штанги в такий шпур значна частина полімерного закріплювача заганяється в його донну частину й не бере участь у роботі з утримання штанги в шпурі.

Одним з ознак зайвої довжини шпура є визирання різьбової частини хвостовика штанги після затягування анкерної гайки і при обов'язковій її установці з упором у донну частину шпура - менш 20 мм.

Гранична довжина шпура для конкретних гірничо-геологічних умов визначається при визиранні різьбової частини хвостовика штанги після затягування анкерної гайки і при обов'язковій її установці з упором у донну частину шпуру - рівну 20 мм.

Правильно встановлена анкерна штанга повинна бути закріплена по всій довжині шпуру, ознакою такої установки служить витікання деякої кількості закріплювача з устя шпуру. Перевірка такого стану закріплювача перевіряється за допомогою щупа.

Кількість патронів з полімерним закріплювачем повинне визначатися за обсягом кільцевого простору між стінками шпуру і тілом анкера, при цьому на підготовчій ділянці виробки варто враховувати відхід частини розчину в розкриті тріщини приконтурних порід покрівлі. Для анкерної штанги номінальним діаметром 25,5 мм і типової довжини 2400 мм яка встановлюється в шпур довжиною від 2300 до 2250 мм, як правило, необхідно від 1500 до 1600 мм закріплювача з діаметром капсул 28 мм (одна швидкотвердіюча ампула і дві повільнотвердіючі ампули). Висота виробки, вибір місця установки бурової колонки і точки буріння повинні забезпечувати уведення в шпур анкерної штанги з поміщеними в неї патронами полімерного закріплювача і установку її на бурову колонку без необхідності найменшого проштрикування патронів.

Подача анкерної штанги в шпур без обертання заборонена.

Забороняється будь-який зсув бурової колонки з вихідної точки буріння на підшві виробки. Для запобігання зсувів бурової колонки можливе використання дерев'яного шаблону (дерев'яна дошка з отворами в які встановлюється бурова колонка її довжина 3800мм, ширина 250-300мм, товщина 40-50мм) розміщеного і закріпленого на підшві виробки напроти місць де буде здійснюватися буріння.

## **2.5 Технологічна схема транспорту**

Проект підземного транспорту складено на поточний рік. Згідно календарних планів розвитку гірничих робіт, на кожному з розроблюваних пластів відпрацьовується по одній лаві. Для транспортування вугілля на шахті застосована повна конвеєризація (Табл.2.4).

Таблиця 2.4

Маршрути вуглепотоків (встановлюються на підставі схеми транспорту)

Маршрут	№ п/п	Місце установки (виробки)	Тип конвеєрів	Рк продуктивність, т/час	К Довжина конвеєра, м	Тсуг Максимальний час роботи на добу Час	Кн Коеф. Нерівномірності	Qк Пропускна способн. конвеєра, т/доб	Вантажопотік, Т/доб
Из 103лавы									
1	1	Конвеєрний кв-г С5	1ЛУ-120	700	500	18	1,33	9473	2070
	2	Конвеєрний кв-г С5	2Л-100У	480	450	18	1,35	6400	2070
	3	Маг. конв. штрєк С5	1ЛУ-120	700	470	18	1,34	9402	2070
	4	Конв. кв-г на пл. С1	1ЛУ-120	650	600	18	1,30	9000	750
	5	Конв. кв-г на пл. С1	1Л-100К-01	470	520	18	1,29	6558	750
	6	1ВМКШ С1	2ЛТ-1000УД	890	500	18	1,37	10870	750
	7	103сб.штрєк	1Л-1000УД	570	460	16	1,55	6679	750
	8	103сб.штрєк	1Л-80УК	410	510	16	1,24	5290	750
	9	103сб.штрєк	ПТК-1	340	60	16	1,68	3238	750
3 504 лави									
2	1	Конвеєрний кв-г С5	1ЛУ-120	700	500	18	1,33	9473	2070
	2	Конвеєрний кв-г С5	2Л100У	480	450	18	1,35	6400	2070
	3	Маг. конв. штр. С5	1ЛУ-120	700	470	18	1,34	9402	2070
	4	504 сб. штрєк	2ЛТ-80КСП	420	580	16	1,27	5291	700
	6	504 сб. штрєк	ПТК-800	340	60	16	1,69	3219	700
	3 409 лави								
3	1	Конвеєрний кв-г С5	1ЛУ-120	700	500	18	1,33	9473	2070
	2	Конвеєрний кв-г С5	2Л-100У	480	450	18	1,35	6400	2070
	3	Маг. конв. штрєк С5	1ЛУ-120	700	470	18	1,34	9402	2070
	4	Конв. кв-г на пл. С1	1ЛУ-120	650	600	18	1,30	9000	750
	5	Конв. кв-г на пл. С1	1Л-100К-01	470	520	18	1,29	6558	750
	6	1 ВМКШ. С1	2Л-100У	850	720	18	1,27	12047	750
	7	1 ВМКШ. С1	1Л-1000Д	570	180	18	1,55	6679	750
	8	409 збірн. штр.	2ЛТ-1000УД	890	550	16	1,37	10870	750
	9	409 збірн. штр.	1ЛТ-80УК	410	700	16	1,24	5290	750
	10	409 збірн. штр.	ПТК-1	340	60	16	1,68	3238	750

Відбите вугілля транспортується скребковими конвеєрами типу СП262У на перевантажувач ПТК1, далі транспортування вугілля проводиться стрічковими конвеєрами (дільничними типу 1ЛТ-80 і магістральними типу 1Л-100К, 2Л-100У, 1ЛУ120) в центральний вуглеспускний гезєнк гор.210 м і далі скіпами по скіповому стволу в вугільний бункер (60т) поверхневого технологічного комплексу.

Засоби транспорту допоміжного призначення призначені для доставки матеріалів, обладнання та людей за різними технологічними схемами транспорту. Основними факторами, що визначають види і обсяг перевезень допоміжним транспортом є тип кріплення в очисних і підготовчих вибоях, темпи посування очисних вибоїв, прийнята технологія ведення гірничих робіт, протяжність підтримуваних виробок.



Допоміжні матеріали за видами доставки: лісоматеріали, металеве кріплення, сипучі матеріали, залізобетонні вироби, обладнання, в тому числі вузли машин і агрегатів, рідкі та мастильні матеріали.

Для доставки в очисний вибій (прохідницький) по виїмкових штреках приймаємо нагрунтовану дорогу ДКН-3, призначену для транспортування матеріалів і обладнання по гірничим виробкам з ухилом до  $\pm 0,09$  (кутом  $\pm 5^\circ$ ). Відстань транспортування до 1200 м.

На шахті виділені наступні маршрути руху складів рейкового транспорту. Порода отримана від проведення гірничих виробок верхньої частини бремсбергового поля пласта  $C_1$  надходить у вагонах на 1 східний відкаточний штрек пл.  $C_1$ , далі електровозним транспортом перевозиться до нижньої приймальної площадки відкаточного квершлага пл.  $C_1$ , де потяг за допомогою ДКНУ1 транспортується на магістральний відкаточний штрек пл.  $C_5$ , де формується потяг і з навантаженими вагонетками від проведення гірничих виробок верхньої частини бремсбергового поля пласта  $C_5$ , далі електровозним транспортом транспортується до навколоствольного двору гор. 210 м, потяг відправляється на круговий перекидач або на видачу стволом на поверхню.

Порода отримана від проведення гірничих виробок нижньої частини бремсбергового поля пласта  $C_1$  надходить у вагонах на 2 східний відкаточний штрек пл.  $C_1$ , далі електровозним транспортом перевозиться до верхньої приймальної майданчика магістрального відкаточного штрека пл.  $C_1$ , де потяг за допомогою лебідки ЛВ25 доставляється до навколоствольного двору гор. 325 м та відправляється на видачу стволом на поверхню.

Порода отримана від проведення гірничих виробок нижньої частини поля пласта  $C_1$  надходить у вагонах на 2 східний відкаточний штрек пл.  $C_1$ , далі електровозним транспортом перевозиться до навколоствольного двору гор. 250 м, потяг відправляється на видачу на поверхню або до місця вивантаження донних вагонів. Порода отримана від проведення гірничих виробок нижньої частини поля пласта  $C_5$  надходить у вагонах на 3 західний відкаточний штрек пл.  $C_5$ , далі електровозним транспортом перевозиться до нижньої приймальної площадки цього ж штрека, де потяг за допомогою лебідки ЛВ25 піднімається до навколоствольного двору гор. 250 м, де потяг відправляється на видачу на поверхню або до місця вивантаження донних вагонів.

## 2.6 Вентиляція підготовчої ділянки

Витрата повітря для очисних і підготовчих виробок проведений на ПЕОМ. Вихідні дані і результати розрахунків зведені в таблиці 2.5-2.8

*Прогноз метанообільності тушикової виробки пласта  $C_1$ .*

Спосіб провітрювання виробки - нагнітальний.

Виробка проводиться комбайном.



Таблиця 2.5

Дані для прогнозу метанообільності тупикової виробки.

Вихідні дані	Значення
Площа перерізу виробки у проходці по вугіллю, $S_{\text{вг}}$ , м <sup>2</sup>	3,2
Довжина тупикової виробки, $L_{\text{т}}$ , м	1000
Щільність вугілля, т/м <sup>3</sup>	1,45
Проектна швидкість посування вибою, $V_{\text{п}}$ , м/доб	7,2
Технічна продуктивність комбайна, $j$ , т/хв	1,90
Просування вибою за цикл безперервної роботи, м	0,8

Таблиця 2.6

Результати прогнозу метанообільності гірничих виробок.

Індекс пласта	$q_{\text{пл}}$ м <sup>3</sup> /т	$q_{\text{сп.п}}$ м <sup>3</sup> /т	$q_{\text{сп.п}}$ м <sup>3</sup> /т	$q_{\text{пор}}$ м <sup>3</sup> /т	$q_{\text{в.п}}$ м <sup>3</sup> /т	$q_{\text{оч}}$ м <sup>3</sup> /т	$q_{\text{уч}}$ м <sup>3</sup> /т	$J_{\text{д.п}}$ м <sup>3</sup> /с	$J_{\text{п}}$ м <sup>3</sup> /с	$J_{\text{д.п,max}}$ м <sup>3</sup> /с
C <sub>5</sub>	4,62	0,00	0,36	0,47	0,84	4,77	5,46	0,018	0,029	0,0000
C <sub>4</sub>	2,59	0,75	0,25	0,15	1,15	3,35	3,74	0,010	0,018	0,0000
C <sub>1</sub>	4,28	0,87	0,00	0,44	1,31	5,58	5,58	0,016	0,029	0,0000

*Розрахунок витрати повітря для провітрювання підготовчої виробки пласта C<sub>1</sub>*

Характеристика виробки

Розрахунок проводиться для умов Західного Донбасу.

Виробка обводнена.

Шахта газова.

Вентиляційний трубопровід з труб типу 1А, 1Б при довжині ланки 20 м.

Застосовується вентилятор з нерегульованою подачею.

Проведення виробки здійснюється прохідницьким комбайном.

Витрата повітря для провітрювання призабійного простору тупикової виробки дорівнює  $Z_{\text{п}} = 2.0 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Подача вентилятора місцевого провітрювання тупикової виробки  $Q_{\text{в}} = 2.9 \text{ м}^3/\text{с}$  визначена за мінімальною швидкістю руху повітря.

Витрата повітря, який необхідно подати до місця установки ВМП  $Q_{\text{п.п}} = 4.1 \text{ м}^3/\text{с}$

Таблиця 2.7

## Вихідні дані для розрахунку

Вихідні дані	Значення
Площа перетину виробки в світлі $S$ , $m^2$	11,0
Діаметр вентиляційного трубопроводу $d$ , м	0,8
Мінімальна швидкість повітря у виробці, м/с	0,25
Температура повітря у виробці, град.	22,0
Відносна вологість повітря у виробці, %	60,0
Довжина вентиляційного трубопроводу на ділянці від ВМП до гирла тупикової виробки, м	10,0
Довжина вентиляційного трубопроводу $L$ , м	1000
Допустима концентрація газу у вихідному струмені, %	1,30
Концентрація газу, що в надходить у виробку у вентиляційному струмені $C_0$ , %	0,01
Абсолютне газовиділення виробки $V_p$ , $m^3 / c$	0,018
Газовиділення в призабійний простір, $m^3 / c$	0,010

Витрату повітря для провітрювання виробок зведемо в таблицю 2.8.

Таблиця 2.8

## Витрата повітря для провітрювання гірничих виробок

Індекс пласта	Очисна виробка, $m^3/c$		Підготовча виробка, $m^3/c$		
	Лава	Виїмкова ділянка	Привибійний простір	Подача вентилятора	До місця установки
$C_5$	4,4	6,1	2,0	2,9	4,1
$C_4$	4,4	6,1	2,0	2,9	4,1
$C_1$	4,4	6,1	2,0	2,9	4,1

*Технічні засоби контролю вентиляції*

При перевірці складу повітря визначається вміст метану, вуглекислого газу, кисню, а в зарядній камері – водню.

Для контролю шахтної атмосфери застосовуються такі технічні засоби.

Для автоматичного контролю застосовуються переносний автоматичний прилад "Сигнал-2". Прилад забезпечує безперервний контроль вмісту метану з видачею цифрової індикації, а при перевищенні ГДК – звуковий і світловий сигнали. Стационарні датчики контролю метану ДМТ - 4 встановлюються відповідно до ПБ і забезпечують безперервний контроль з видачею інформації на пульт СП. У разі перевищення концентрації метану знімається напруга з забійного обладнання.

В якості стаціонарних приладів контролю швидкості і витрати повітря в гірничих виробках застосовується ІСНВ, який забезпечує індикацію напрямку повітряного потоку і передачу інформації диспетчеру.

В якості приладів вимірювання швидкості повітря застосовуються тахометричні анемометри: ручний анемометр крильчастий типу АСО-3М з межами вимірювання 0,3-6 м/с;

Анемометр нашийний МС-13 з межами вимірювання 1 – 20 м/с;

Анемометр індукційний АПР2 - електронний з межами вимірювань 0,2 - 20 м/с.

Температура і відносна вологість повітря визначаються аспіраційним психрометром. Для вимірювання тиску приймають мікрометри, повітромірні трубки.

Для епізодного контролю атмосфери застосовують переносні шахтні інтерферометри ШИ-11, які дозволяють визначити вміст  $\text{CH}_4$  і  $\text{CO}$  при їх одночасній присутності в шахтній атмосфері.

Вміст отруйних газів в повітрі визначається з переносного експрес-аналізатора ГХ, в який входить набір вимірювальних індикаторних трубок і насос для протягування через них повітря. З його допомогою можна визначити концентрацію  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$ , а так само і сірчистий газ.

## 2.7 Охорона праці

### 2.7.1 Аналіз потенційних шкідливих і небезпечних виробничих факторів проєктованих робіт

#### *Шкідливі виробничі фактори*

Кліматичні умови-температура повітря в шахті коливається від 20 до 23 С, вологість повітря від 50% до 80%, швидкість руху повітря не перевищує ПБ і досягає максимуму: дільничні виробки 6 м/с, магістральні 8 м/с.

Шкідливі і отруйні гази, що надходять з гірського масиву представлені  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  та інші. Концентрація газу метану  $\text{CH}_4$  виявлена у всіх виробках шахти,  $\text{CO}$  і  $\text{CO}_2$  надходять з тупиків погашених виробок внаслідок горіння і гниття вугілля, дерева. Найбільшої концентрації  $\text{H}_2$  досягає в електромашинних камерах. Концентрація газів не перевищує допустимих ПБ.

Запиленість повітря. Розроблювані пласти небезпечні по пилу. Вугільний пил вибухонебезпечний, вміщуючі породи силікозоносні. Питоме пиловиділення 30 г/т. Пил виділяється при веденні гірничих робіт механізмами, БВР та ін.

Виробничий шум. Джерелами шуму є електродвигуни, працююче обладнання (конвеєр, комбайн, ВМП та ін.).

Вібрація. Найбільша вібрація виникає при веденні бурових робіт перфораторами, відбійними молотками - локальна вібрація передається через руки.

#### *Небезпечні виробничі фактори*

Газовий режим шахти. Шахта надкатегорійна по газу метан. Пласти не є небезпечними за раптовими викидами вугілля і породи, а також газу і гірських ударів. Потенційні місця скупчення  $\text{CH}_4$  - тупикові виробки, ділянки, що погашаються, завали.

Пиловий режим шахти. Вугільний пил вибухонебезпечний, вихід летючих коливається від 40 до 44%.

Обвалення гірських порід. Безпосередня покрівля в очисних вибоях характеризується як малостійка, управління покрівлею - повне обвалення.

Зависає при обрушенні 2-6 м. Потенційно небезпечні місця обвалення гірських порід - незакріплені простір, сполучення лави та штреку.

Підривні роботи. Виробляються в основному на видобувних ділянках при посадці секцій кріплення на жорстку, при відбурюванні помийниці.

Застосування електроенергії. Ураження струмом людини, замикання електромережі та виникнення пожеж і вибухів. Для живлення електроприймачів використовують напругу 127, 380, 660 В.

Високий тиск. До обладнання, що працює під високим тиском, відносять механізоване кріплення, відбійні молотки.

Пожежна безпека. Виробництво віднесено до категорії А за вибуховою та пожежною небезпекою. Застосовувані в шахті матеріали по займаності діляться на важкогорючі і горючі. Пожежа в шахті може виникнути при порушенні зварювальних робіт, БВР, курінні, вибуху вугільного пилу і СН<sub>4</sub>. За ендогенною пожежонебезпечністю шахта віднесена до І категорії.

### **2.7.2 Виробнича санітарія**

Для боротьби з шумом проектом передбачені наступні заходи:

- використання обладнання за призначенням в комплектації заводу виробника і в справному стані. Ремонтно-профілактичні роботи здійснюються в першу зміну;

- застосування звукоізоляції і звукопоглинаючих матеріалів. Для поглинання звукової енергії у виробках навколоствольного двору і в місцях установки ВМП, здійснюється облицювання з пористої штукатурки. На ВМП встановлюються глушники ГШ-3, які знижують шум до 25дБ і на відстані 1м рівень шуму знижується до допустимого;

- індивідуальні засоби захисту від шуму, представлені внутрішніми і зовнішніми протишумами. Для машиністів прохідницьких і очисних вибоїв, а також їх помічників і осіб, що працюють у діючих ВМП, компресорних установок та ін. джерел шуму застосовуються захисні каски з пластмаси і незалежні навушники. Для інших працівників - захисні каски і волокнисті тампони типу «беруші»;

- будівельні та організаційні заходи (винесення джерел шуму за межі робочих місць).

Для зменшення рівня вібрації, проектом передбачено застосування: амортизаторів, гнучких вставок, антивібраційних рукояток. Як засоби індивідуального захисту застосовуються: для рук-рукавиці і рукавички; для ніг – чоботи і напівчоботи з пружно-демпфированим низом.

Для боротьби з пилом, Гірничі машини, при роботі яких утворюється пил, повинні оснащуватися засобами пилоподавлення, що поставляються заводами-виробниками в комплекті з машинами.

Зрошення є одним з поширених способів боротьби з пилом, ефективність якого підвищується при правильному застосуванні ПАР.

Для захисту від ураження електричним струмом передбачається заземлення електрообладнання та кабелів в якості вертикальних електродів; електроблокування розпредпунктів пускової апаратури; в якості засобів індивідуального захисту – гумові рукавички, діелектричні підставки та ін.

### 2.7.3 Заходи щодо попередження та локалізації вибухів вугільного пилу

Для локалізації вибуху вугільного пилу на конвеєрних штреках і проектом передбачена установка водяних заслонів по всій виробці через 250 м.

Розрахунок параметрів водяних заслонів для 411 збірного штрека.

Довжина проектованої конвеєрної виробки  $\ell = 1000\text{м}$ , переріз виробки  $S_{\text{св}} = 8,0\text{ м}^2$ ,

1) Витрата води на водяний заслін визначається за формулою:

$$Q = 1.1 \cdot q_0 \cdot S,$$

де  $S$  — площа поперечного перерізу виробки в світлі, в місці установки заслону,  $\text{м}^2$ ;

$q_0$  — питома витрата води на  $1\text{м}^2$  площі поперечного перерізу виробки,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ; приймається значення  $400\text{ кг}/\text{м}^2$

$$Q = 1.1 \cdot 400 \cdot 8,0 = 3520(\text{кг});$$

2) Необхідна кількість ємностей для заслону:

$$N = \frac{Q}{Q_c},$$

де  $Q_c$  — місткість ємності,  $\text{кг}$ . приймається не більше  $80\text{кг}$  (для стандартних пластмасових ємностей), для ємностей розміром  $640 \times 370 \times 253\text{мм}$  -  $40\text{кг}$ .

$$N = \frac{3520}{40} = 88(\text{шт})$$

3) Кількість полиць з ємностями (рядів) в заслоні:

$$m = \frac{N}{n}$$

де  $n$  — кількість ємностей в одному ряду; приймається з розрахунку установки однієї стандартної ємності на кожен метр ширини виробки на рівні рухомого складу.

$$m = \frac{88}{3} = 29,3(\text{шт})$$

Приймаємо кількість рядів в заслоні  $m = 29$ .

4) Остаточна необхідна кількість води в заслоні визначається за формулою:

$$Q = m \cdot n \cdot Q_c$$

$$Q = 29 \cdot 3 \cdot 40 = 3480(\text{кг})$$

5) Довжина заслону визначається за формулою:

$$L_s = (a + b) \cdot m - b$$

де  $a$  - ширина ємності, м; для стандартної ємності дорівнює 0,37 м;  
 $b$  - відстань між рядами, м; по ПБ має бути не менше 0,5 м;

$$L = (a + b) \cdot m - b = (0,37 + 0,8) \cdot 39 - 0,8 = 33,13 \text{ м}$$

Ємності встановлюються на дерев'яних полицях шириною 150 мм під покрівлею. Відстань між покрівлею (кріпленням) і верхньою кромкою повинна бути не менше 100 мм і не більше 600 мм. Крім того, необхідно забезпечити висоту для вільного проходу людей не менше 1800 мм від ґрунту до найбільш виступаючої частини заслону.

Ємності заповнюються водою від протипожежно-зрошувального трубопроводу, обладнаного пунктами водозабору, і в міру її випаровування періодично доливаються. Періодичність доливання приймається в залежності від відносної вологості і швидкості руху повітря і становить 10 діб.

Визначаємо кількість заслонів на 414 біс збірному штреку:

$$n_{\text{засл}} = \frac{l}{l' + l_3}$$

де  $l$  — довжина виробки, м;

$l'$  — відстань між водяними заслонами на конвеєрних виробках по ПБ приймається 250 м;

$l_3$  — довжина водяного заслона, м;

$$n_{\text{засл}} = \frac{1000}{250 + 33,13} = 3,5$$

Приймається кількість заслонів  $n_{\text{засл}} = 4$ .

7) Загальна кількість води необхідна для всіх заслонів, розташованих на 411 збірному штреку:

$$Q_{\text{обм}} = n_{\text{засл}} \cdot Q$$

$$Q_{\text{обм}} = 4 \cdot 3480 = 13920 (\text{кг});$$

Для зниження інтенсивності випаровування води, ємності водяного заслону допускається вкривати вільно лежачими пластмасовими кришками. Конструкція кришки повинна дозволяти без її видалення контролювати рівень води в ємності і доливати її.

Ємності встановлюються на дерев'яних полицях шириною 150 мм під покрівлею поперек вироблення. При розміщенні трьох ємностей на полиці, товщина її повинна становити 50 мм.

Полиці і прогони підтримуються регульованими по висоті підвісками, конструкція яких забезпечує установку ємностей в горизонтальному положенні.

Відстань між підвісками в залежності від числа ємностей, встановлених на одній полиці, приймається в межах 1800-2400 мм.

#### 2.7.4 *Заходи з протипожежного захисту*

Заходи з протипожежного захисту включають: розміщення первинних засобів пожежогасіння, пожежно-зрошувальний трубопровід, застосування негорючого кріплення. З метою пожежної безпеки по виробці прокладається пожежно-зрошувальний трубопровід діаметром 150 мм.

При проведенні магістральних виробок трубопровід розрахований на витрату води 80 м<sup>3</sup>/год, дільничних - 50м<sup>3</sup>/год. Трубопровід на кожному сполученні виробок обладнується пожежними гайками. Розстановка протипожежного обладнання приведена на схемі. У вибої у комбайна встановлюється пункт ВГК.

Нарощування пожежно-зрошувального трубопроводу проводиться в ремонтну зміну ланками довжиною 8-10 метрів. Ланки з'єднуються між собою фланцями за допомогою болтів і гайок. Пожежно-зрошувальний став підвішується біля борту виробки на висоті 600 - 800 мм за допомогою дроту діаметром 6 - 8 мм в 2 скручування або на ланцюгах СП202 або гаках Д=16мм. Відставання става від забою не більше 40 метрів. В кінці става монтується пожежний кран і манометр.

Трубопровід по збірному штреку розрахований на витрату води, необхідну на пожежогасіння, пристрій пилоподавлення і УВПК. Витрати води не менше 100м<sup>3</sup>/год. Трубопровід по бортовому штреку розрахований на витрату води не менше 50м<sup>3</sup>/год.

Трубопровід збірного штрека через кожні 50 м по довжині виробки обладнується пожежними гайками, через кожні 100 м – двома вогнегасниками (ОПШ-10 і ОХП-10).

Трубопровід бортового штрека обладнується пожежними гайками через кожні 200 м; двома вогнегасниками через кожні 300 м (ОПШ-10 і ОХП-10).

РП обладнується двома вогнегасниками і ящиком з піском. По обидва боки приводів стрічкових конвеєрів (по 10м) виробка обладнується пожежними гайками, пожежними рукавами зі стволом, двома вогнегасниками, ящиком з піском, телефоном.





Виробка в районі установки приводних головок стрічкових конвеєрів і у районі 5 м в обидві сторони повинна бути закріплена негорючим кріпленням.

Для забезпечення безпечної експлуатації та запобігання загоряння стрічки на приводній і кінцевій станціях конвеєрів і для виявлення і ліквідації пожеж в початковій стадії встановлюються пристрої УПЗ-1а, приводні головки обладнуються установками пожежогасіння УВПК. Наявність води в протипожежному трубопроводі під тиском не менше 6 атм. Для контролю за зниженням тиску в ПОТ (менше 6 атм), недопущення води при роботі конвеєрів на ПОТ встановлюються ЕКМ. Наявність і справність всіх видів захисту конвеєрів апаратури АУК - 1; КТВ-2, ДС, ДВ. Наявність і справність телефонів на головках конвеєрів.

## 2.8 Техніко-економічні показники проведення підготовчої виробки

Через відсутність фактичних даних всі розрахунки були проведені в умовних одиницях (ум.од.)

1. Виїмка гірської маси комбайном за один цикл  $Q=1,0$  м.
2. Зведення комбінованого кріплення: 1 комплект.
3. Доставка арочного кріплення: 1 комплект.

Розрахунок комплексної норми виробітку і розцінки.

Перелік робіт:

- виїмка гірської маси;
- кріплення виробки;
- обмін складу вагонеток;
- настилення рейкового шляху;
- нарощування вентиляційних труб.

Фактори, що впливають на норми виробки і поправочні коефіцієнти, наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9.

Фактори, що впливають на норми виробки

Фактори	Значення і характеристика факторів	Поправочний коефіцієнт	Підстава
Площа перерізу в проходці	13,0 м <sup>2</sup>	0,85	УКНВ §19Т.38п5
Умови роботи	в респіраторах	0,950	УКНВ общ ч. п. 10а
Стійкість бічних порід	не стійкі	0,950	УКНВ §19Т.38п 12
Затягування боків і покрівлі	мет. сітка	0,970	УКНВ §19Т38п.16
Буріння шпурів і установка анкерів		0,90	ЕНВ, §9, п. 2а
Проведення водовідливної канавки		0,980	УКНВ§19Т.38п.18
Кріплення водовідливної канавки		0,975	УКНВ §19Т.38п.19

Розрахунок комплексної норми виробки і розцінки оформлені у вигляді таблиці 2.10.

Таблиця 2.10.

## Розрахунок комплексної норми виробки і розцінки

№ з/п	Вид работ	Одиниці виміру	Норма виробки			Обсяг робіт на цикл	Необхідна кількість чол.-змін за нормою	Тарифна ставка, ум.од	Розцінка за 1м, ум.од	Підстава для встановлення норми виробки
			по збірці	Коефіцієнт по збірці	Встановлена з урахуванням коефіцієнту					
1	Буріння шпурів: - в покрівлю пласта	м	24, 3	0,9	21,87	5	0,22 9	404, 1	92,3 9	ЕНВ, §9 п. 76
2	Кріплення виробки анкерним кріпленням	ан.	15	0,9	13,5	5	0,370	404,1	149,7	ЕНВ, §9, п. 2а
3	Кріплення виробки арочним кріпленням	шт	22,3	0,95	21,185	1	0,047	404,1	19,07	ЕНВ, §9, п. 2а
4	Затягування боків і покрівлі мет. сіткою	м	10,6	0,97	10,234	1	0,098	404,1	39,49	ЕНВ, §9, п. 2а
5	Проведення та кріплення водовідливної канавки	м	9,5	0,98	9,31	1	0,107	404,1	43,4	ЕНВ, §31, табл. 37, 1в, п. 1
6	Навішування вентиляційних труб	м	110	0,9	99	1	0,010	404,1	4,082	ЕНВ, §32, табл. 39, 1в
7	Настилення рейкового шляху	м	8,64	0,9	7,776	1	0,129	404,1	51,97	ЕНВ, §34, табл. 41, 26
8	Навішування протипожежного трубопроводу	м	36	0,9	32,4	1	0,031	404,1	12,47	ЕНВ
9	Проведення штрека комбайном		-	-	-	-	0,138	420,8	58,07	розрахунок
Комплексна норма і розцінка					0,863	1	1,159		470,6	

*Розрахунок штату робітників у комплексній бригаді*  
1 Явочний склад

$$P_{\text{яв}} = V_{\text{сут}} / (H_{\text{в}} \cdot K_{\text{в}}), \text{чел};$$

де:  $V_{\text{сут}}$  – добове посування вибою, м;

$H_{\text{в}}$  - комплексна норма виробки;

$K_{\text{в}}$  - коефіцієнт перевиконання норми виробки.

$$P_{\text{яв}} = 9,0 / (0,863 \cdot 1,15) = 9,09 \text{чел};$$

Приймаємо 9 чоловік.

Списковий склад робочих:

$$N_{\text{сп}} = N_{\text{яв}} \cdot k_{\text{сп}};$$

$k_{\text{сп}}$  - середньорічний коефіцієнт спискового складу;

$$k_{\text{сп}} = \frac{T_{\text{к}} - T_{\text{пр}} - T_{\text{вых}}}{T_{\text{к}} - T_{\text{пр}} - T'_{\text{вых}} - T_{\text{отп}}};$$

$T_{\text{к}}$  - річний календарний фонд часу, днів;

$T_{\text{пр}}$  - кількість святкових днів у році, днів.  $T_{\text{пр}}=12$  днів;

$T_{\text{вых}}$  - кількість вихідних у підприємства (ділянки).

При безперервному робочому тижні  $T_{\text{вых}}=0$ ;

$T'_{\text{вых}}$  - кількість вихідних у трудящих.

При п'ятиденному робочому тижні  $T'_{\text{вых}}=104$  дні;

$T_{\text{отп}}$  - тривалість відпустки у трудящих.

Для підземних робочих  $T_{\text{отп}}=60$  днів;

$$k_{\text{сп}} = \frac{365 - 12 - 0}{365 - 12 - 104 - 60} = 1,868;$$

$$N_{\text{сп}} = 9 \cdot 1,868 = 17(\text{чел});$$

*План дільничної собівартості*

План ділянки з праці та заробітної плати наведено в таблиці 2.11.

Розрахунок витрат на матеріали наведено в таблиці 2.12.

Розрахунок витрат по елементу "електросенергія" наведено в таблиці 2.13.

Розрахунок собівартості за елементом "амортизація" проводиться за встановленими нормами у відсотках від первісної вартості (табл. 2.14).

Калькуляція собівартості проходження 1 м виробітку приведена в табл. 2.15.

Таблица 2.11.

## План з праці та заробітної плати (проект)

№ п/п	Профессия, должность трудящегося	Объемы работ			Норма выработки	Численность трудящегося					Количество выходов за месяц	Расценка, тарифная ставка, оклад, грн	Месячный фонд прямой заработной платы, грн	Доплаты					Общий фонд основной заработной платы		
		Единицы измерения	за сутки	за месяц		явочная				по списку				бригадирам за руководство бригадами	за работу в ночное время	премия		за выслугу лет, 10%		прочие доплаты, 7%	
						в т.ч.										%	сумма				
						I	II	III	IV												
1	Начальник участка	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	20	2341	2341	-	468,2	20	468	234,1	163,87	3675,37
2	Зам. начальника	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	20	2304	2304	-	460,8	20	461	230,4	161,28	3617,28
3	Помощник нач.	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	20	2286	2286	-	457,2	20	457	228,6	160,02	3589,02
4	Механик	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	20	2304	2304	-	460,8	20	461	230,4	161,28	3617,28
5	Горный мастер	-	-	-	-	4	1	1	1	1	6	80	2271	9084	-	1817	20	1817	908,4	635,88	14261,88
	Итого	-	-	-	-	8	2	2	2	2	10	160	-	18319	-	3664	-	3664	1831,9	1282,3	28760,83
	Проходка	м	9	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	МГВМ	-	-	-	0,86	4	1	1	1	1	8	80	470,61	117653,3	1109,94	290,2	20	23531	11765,33	8235,732	164082,73
7	Проходчик V разр.	-	-	-		24	6	6	6	6	45	360				1498					
8	Эл.слесарь Vразр. дежурн.	-	-	-	-	3		1	1	1	6	90	404,1	36369	-	9698	20	7273,8	3636,9	2545,83	59523,93
9	Эл.слесарь Vразр. ремонт.	-	-	-	-	3	3				6	90	404,1	36369	-	-	20	7273,8	3636,9	2545,83	49825,53
10	МПУ	-	-	-	-	3		1	1	1	6	90	380,6	34254	-	9134	20	6850,8	3425,4	2397,78	56062,38
	Итого	м	9	250	0,86	37	1	9	9	9	69	71	470,6	224645,3	1109,9	2062		44929	22464,5	15725,1	329494,6

Таблица 2.11.

## План з праці та заробітної плати (факт)

№ п/п	Профессия, должность трудящегося	Объемы работ			Норма выработки	Численность трудящегося					Количество выходов за месяц	Расценка, тарифная ставка, оклад, грн	Месячный фонд прямой заработной платы, грн	Доплаты					Общий фонд основной заработной платы		
		Единицы измерения	за сутки	за месяц		явочная				по списку				бригадирам за руководство бригадами	за работу в ночное время	премия		за выслугу лет, 10%		прочие доплаты, 7%	
						в т.ч.										%	сумма				
						I	II	III	IV												
1	Начальник участка	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	20	2341	2341	-	468,2	20	468	234,1	163,87	3675,37
2	Зам. начальника	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	20	2304	2304	-	460,8	20	461	230,4	161,28	3617,28
3	Помощник нач.	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	20	2286	2286	-	457,2	20	457	228,6	160,02	3589,02
4	Механик	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	20	2304	2304	-	460,8	20	461	230,4	161,28	3617,28
5	Горный мастер	-	-	-	-	4	1	1	1	1	6	80	2271	9084	-	1817	20	1817	908,4	635,88	14261,88
	Итого	-	-	-	-	8	2	2	2	2	10	160	-	18319	-	3664	-	3664	1831,9	1282,3	28760,83
	Проходка	м	6	185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	МГВМ	-	-	-	0,86	4	1	1	1	1	8	80	470,61	87063,45	821,35	290,2	20	17413	8706,345	6094,442	121886,04
7	Проходчик V разр.	-	-	-		24	6	6	6	6	45	360				1498					
8	Эл.слесарь Vразр. дежурн.	-	-	-	-	3		1	1	1	6	90	404,1	36369	-	9698	20	7273,8	3636,9	2545,83	59523,93
9	Эл.слесарь Vразр. ремонт.	-	-	-	-	3	3				6	90	404,1	36369	-	-	20	7273,8	3636,9	2545,83	49825,53
10	МПУ	-	-	-	-	3		1	1	1	6	90	380,6	34254	-	9134	20	6850,8	3425,4	2397,78	56062,38
	Итого	м	9	25586	0,86	37	1	9	9	9	69	71	470,6	194055,4	821,3	2062		38811	19405,5	13583,8	287297,9

Таблиця 2.12.

## Розрахунок витрат на матеріали (проект)

№ з/п	Найменування елементу витрат	Одиниці виміру	Витрата на 1 погонний метр виробки	Коефіцієнт повторного використання	Загальна витрата матеріалів за місяць	Ціна однієї одиниці, ум.од	Вартість матеріалів за місяць
	<b>Швидкість проведення виробки, м/міс</b>				250		
1	Анкер L=2,4 м d=22мм	шт	5	1	1250	120	150000,0
2	Пластина металева	шт	5	0,9	1250	100	125000,0
3	Прогін металевий	шт	1	0,9	225	100	22500,0
4	Кріплення	шт	1	1	250	1260	315000,0
5	Сітка металева	м <sup>2</sup>	11	1	2750	600	1650000,0
6	Шпала	шт	1,43	1	275,4	48,6	13384,4
7	Рейки Р-34	т	0,07	0,95	0,017	2530	43,0
8	Зубок	шт	1,5	1	375	20	7500,0
9	Вентиляційний став	м	1	0,75	62,5	410	25625,0
10	Протипожежний ставши	м	1	0,9	198	200	39600,0
11	Лопата	шт	-	-	10	15,15	151,5
12	Рукавиця	пар	-	-	30	3	90,0
13	Обушок	шт	-	-	5	15,2	76,0
14	Зубок для обушка	шт	-	-	20	3	60,0
15	ПММ	л	-	-	300	7,2	2160,0
	Разом						2351189,95
	Невраховані витрати на матеріали (10%)						235119,00
	Підсумок						2586308,95

## Розрахунок витрат на матеріали (факт)

	<b>Швидкість проведення виробки, м/міс</b>				185		
1	Анкер L=2,4 м d=22мм	шт	5	1	925	120	111000,0
2	Пластина металева	шт	5	0,9	925	100	92500,0
3	Прогін металевий	шт	1	0,9	166,5	100	16650,0
4	Кріплення	шт	1	1	185	1260	233100,0
5	Сітка металева	м <sup>2</sup>	11	1	2035	600	1221000,0
6	Шпала	шт	1,43	1	275,4	48,6	13384,4
7	Рейки Р-34	т	0,068	0,95	0,0126	2530	31,8
8	Зубок	шт	1,5	1	277,5	20	5550,0
9	Вентиляційний став	м	1	0,75	46,25	410	18962,5
10	Протипожежний ставши	м	1	0,9	198	200	39600,0
11	Лопата	шт	-	-	10	15,15	151,5
12	Рукавиця	пар	-	-	30	3	90,0
13	Обушок	шт	-	-	5	15,2	76,0
14	Зубок для обушка	шт	-	-	20	3	60,0
15	ПММ	л	-	-	300	7,2	2160,0
	Разом						1754316,27
	Невраховані витрати на матеріали (10%)						175431,63
	Підсумок						1929747,89

Таблиця 2.13.

## Витрати на електроенергію (проект)

№ з/п	Найменування споживачів електроенергії	Загальна встановлена потужність двигунів, кВт	Коефіцієнт навантаження	Число годин роботи на добу	Витрата електроенергії, кВт*год		ККД мережі	Витрата електроенергії з урахуванням втрат в мережі, кВт * год	Тариф оплати за 1 кВт * год, ум.од	Вартість електроенергії за місяць, ум.од
					за добу	за місяць				
1	Комбайн ГПКС	120	0,87	18	2160	64800	1	68210,5	0,58	39562,11
2	ДКН-1	75	0,8	18	1350	40500	1	42631,6	0,58	24726,32
3	Лебідка ЛГКН	17	0,25	6	102	3060	1	3221,1	0,58	1868,21
4	Перевантажувач ППЛ-1	45	0,8	18	810	24300	1	25578,9	0,58	14835,79
5	Вентилятор ВМЦ-8	75	1	24	1800	54000	1	56842,1	0,58	32968,42
6	Машини МАП-1	3,5	0,38	9	31,5	945	1	994,7	0,58	576,95
7	Трансформатор ТСВП-250		1	24					18,12	4530,00
Разом										119067,79
Невраховані витрати (12%)										14288,1347
Підсумок										133355,92

## Витрати на електроенергію (факт)

1	Комбайн ГПКС	120	0,87	18	2160	64800	1	68210,5	0,58	39562,11
2	ДКН-1	55	0,75	18	990	29700	1	31263,2	0,58	18132,63
3	Лебідка ЛГКН	55	0,75	18	990	29700	1	31263,2	0,58	18132,63
4	Перевантажувач ППЛ-1	17	0,25	6	102	3060	1	3221,1	0,58	1868,21
5	Вентилятор ВМЦ-8	75	1	24	1800	54000	1	56842,1	0,58	32968,42
6	Машини МАП-1	3,5	0,38	9	31,5	945	1	994,7	0,58	576,95
7	Трансформатор ТСВП-250		1	24					18,12	4530,00
Разом										115770,95
Невраховані витрати (12%)										13892,5
Підсумок										129663,46

Таблиця 2.14.

## Розрахунок амортизаційних відрахувань (проект)

№ з/п	Найменування обладнання	Кількість	Балансова ціна одиниці, ум.од	Балансова вартість обладнання, ум.од	Остаточна вартість обладнання	Річна норма амортизації, %	Поправочний коефіцієнт	Сума амортизаційних відрахувань за місяць, ум.од
1	Комбайн ГПКС	1	4200000	4200000	4200000	24,0	1	84000,00
2	ДКН-1	1	1400000	1400000	1400000	24,0	1	28000,00
3	Лебідка ЛГКН	1	250000	250000	250000	24,0	1	5000,00
4	Перевантажувач ППЛ-1	1	360000	360000	360000	24,0	1	7200,00
5	Вагонетка ВДК-2,5	8	3400	27200	27200	24,0	1	544,00
6	Вентилятор ВМЦ-8	1	95000	95000	95000	24,0	1	1900,00
7	Машина МАП-1	1	80000	80000	80000	24,0	1	1600,00
8	Трансформатор ТСВП-250	1	300000	300000	300000	24,0	1	6000,00
9	Пускач ПВИ-250	2	30000	60000	60000	24,0	1	1200,00
10	Пускач ПВИ-125	2	22000	44000	44000	24,0	1	880,00
11	Пускач ПМВИР-41	2	20000	40000	40000	24,0	1	800,00
	Разом							137124,00
	Комплектуюче обладнання (30%)							41137,20
	Разом з комплектуючим обладнанням							178261,20
	Запасні частини обладнання (2%)							3565,22
	Разом з запчастинами							181826,42
	Транспортні витрати (8%)							14546,11
	Складські витрати (1,2%)							2181,92
	Монтаж (6%)							10909,59
	<b>ВСЬОГО</b>							<b>209464,04</b>



Таблиця 2.14

## Розрахунок амортизаційних відрахувань (факт)

1	Комбайн ГПКС	1	2100000	2100000	2100000	24,0	1	42000,00
2	Конвеєр 1ЛТ-80	1	750000	750000	750000	24,0	1	15000,00
3	Конвеєр 1Л-80	1	625000	625000	625000	24,0	1	12500,00
4	Лебідка	1	125000	125000	125000	24,0	1	2500,00
5	Вентилятор ВМЦ-8	1	95000	95000	95000	24,0	1	1900,00
6	Машина МАП-1	1	80000	80000	80000	24,0	1	1600,00
7	Трансформатор ТСВП-250	1	300000	300000	300000	24,0	1	6000,00
8	Пускач ПВИ-250	2	30000	60000	60000	24,0	1	1200,00
9	Пускач ПВИ-125	2	22000	44000	44000	24,0	1	880,00
10	Пускач ПМВИР-41	2	20000	40000	40000	24,0	1	800,00
Разом								84380,00
Комплектуєчне обладнання (30%)								25314,00
Разом з комплектуєчим обладнанням								109694,00
Запасні частини обладнання (2%)								2193,88
Разом з запчастинами								111887,88
Транспортні витрати (8%)								8951,03
Складські витрати (1,2%)								1342,65
Монтаж (6%)								6713,27
ВСЬОГО								128894,84

Таблиця 2.15.

## Калькуляція собівартості 1 погонного метра виробітку (проект)

№ з/п	Елемент собівартості	Витрати на місячне посування прохідницького вибою, ум.од.	Витрати на 1 п.м виробки, ум.од.
	Швидкість проведення виробки, м / міс	250	
1	Основна заробітна плата	358255,40	1433,02
2	Додаткова зарплата (9% від основної без урахування винагороди за вислугу років)	30056,31	120,23
	Разом	388311,71	1553,25
3	Нарахування на заробітну плату (50,06% від основної та додаткової зарплати)	196485,73	785,94
4	Матеріал	2586308,95	10345,24
5	Амортизація	209464,04	837,86
6	Електроенергія	133355,92	533,42
	Всього	3513926,35	14055,71

Таблиця 2.15.

## Калькуляція собівартості 1 погонного метра виробки (факт)

	Швидкість проведення виробки, м / міс	185	
1	Основна заробітна плата	316058,71	1708,43
2	Додаткова зарплата (9% від основної без урахування винагороди за вислугу років)	26533,91	143,43
	Разом	342592,62	1851,85
3	Нарахування на заробітну плату (50,06% від основної та додаткової зарплати)	173351,87	937,04
4	Матеріал	1929747,89	10431,07
5	Амортизація	128894,84	696,73
6	Електроенергія	129663,46	700,88
	Всього	2704250,68	14617,57

Техніко-економічні показники проведення штрека наведені в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16.

## Техніко-економічні показники проведення штрека (проект)

№ з/п	Найменування показника	Одиниці виміру	Значення показника
1	Довжина виробки	м	1400
2	Площа перерізу виробки:		
	- в проходці	м <sup>2</sup>	13,00
	- у світлі	м <sup>2</sup>	11,20
3	Спосіб проведення виробки	комбайновий	
4	Тип комбайна	ГПКС	
5	Тип кріплення	комбінована	
6	Транспортування гірської маси	ДКН-1	
7	Тип елемента кріплення	Анкер L-2,4 м d=22мм	
8	Кут нахилу виробки	град.	0
9	Проходка за добу	м / добу	9
10	Проходка за місяць	м / міс	250
11	Штат робітників всього:	чол.	79
	- ІПІ	чол.	10
	- робочий	чол.	69
12	Собівартість проведення 1 п. м виробки:	ум.од.	<b>14055,6</b>
	а) заробітна плата	ум.од.	1553,25
	б) нарахування на зарплату	ум.од.	785,94
	в) матеріали	ум.од.	10345,24
	г) електроенергія	ум.од.	533,42
	д) амортизація	ум.од.	837,86

## Техніко-економічні показники проведення штрека (факт)

1	Довжина виробки	м	1400
2	Площа перерізу виробки:		
	- в проходці	м <sup>2</sup>	13,00
	- у світлі	м <sup>2</sup>	11,20
3	Спосіб проведення виробки	комбайновий	
4	Тип комбайна	ГПКС	
5	Тип кріплення	комбінована	
6	Транспортування гірської маси	ІЛТ-80	
7	Тип елемента кріплення	Анкер L-2,4 м d=22мм	
8	Кут нахилу виробки	град.	0
9	Проходка за добу	м / добу	6
10	Проходка за місяць	м / міс	185
11	Штат робітників всього:	чол.	79
	- ІТП	чол.	10
	- робочий	чол.	69
12	Собівартість проведення 1 п. м виробки:	ум.од.	<b>14617,57</b>
	а) заробітна плата	ум.од.	1851,85
	б) нарахування на зарплату	ум.од.	937,04
	в) матеріали	ум.од.	10431,07
	г) електроенергія	ум.од.	700,88
	д) амортизація	ум.од.	696,73

## 2.9. Висновки

У даному розділі кваліфікаційної роботи зроблене обґрунтування параметрів проведення підготовчої виробки в умовах шахти «Благодатна». У результаті впровадження анкерного кріплення й удосконалення організації робіт, відбулося збільшення швидкості проведення виробки до 250 м/міс. Це дозволило знизити собівартість проведення і кріплення 1 м виробки, збільшити продуктивність праці прохідників. Був зроблений аналіз дільничного та шахтного транспорту і схеми вентиляції тупикового вибою. Наведено заходи щодо охорони праці і протипожежному захисту дільниці, наведено розрахунок водяного заслону. Підраховано собівартість проведення 1 п.м. підготовчої виробки.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі пропонується вдосконалення організації технології проведення і кріплення підготовчих виробок в умовах шахти «Благодатна» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

Основним фактором, що впливає на вартість темпів спорудження гірничої виробки, є рівень механізації виробничих процесів.

У результаті впровадження проектних рішень темпи проведення виробок збільшуються до 250 м/міс, що дасть можливість вчасно забезпечувати фронт очисних робіт і при необхідності дозволить збільшити видобуток вугілля.

У результаті виконаних розрахунків встановлено, що проектний варіант проведення підготовчих виробок із застосуванням комбайна ГПКС з навантаженням гірської маси у вагонетки ВДК-2,5, відкочуванням їх за допомогою ДКН-1 і застосуванням анкерного кріплення є на 4,84 % дешевше в порівнянні із транспортуванням гірської маси конвеєром ІЛТ-80 і застосуванням тільки аркового кріплення.

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до програми й методичних рекомендацій [23].

## Перелік джерел використаної літератури

1. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.
2. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
3. Правила безпеки у вугільних шахтах / НПАОП 10.0-1.01 - 10.- К., 2010. - 430 с.
4. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Том 1. - К., 2003. - 478 с.
5. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Том 2.- К., 2003. - 409 с.
6. Горная графическая документация. ГОСТ 2.850-75 - ГОСТ 2.857-75 - М.: Издательство стандартов, 1983. - 200 с.
7. Нормы технологического проектирования угольных и сланцевых шахт. ВНТП-86. - М.: МУП СССР, 1986. - 62 с.
8. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. - М.: Недра, 1976. - 303с.
9. Прогрессивные схемы разработки пластов на угольных шахтах. Ч.1. Технологические схемы. М.: МУП СССР, 1979. - 332 с.
10. Прогрессивные схемы разработки пластов на угольных шахтах. Ч.2. Пояснительная записка. М.: МУП СССР, 1979. - 246 с.
11. Технологические схемы разработки пластов, опасных по внезапным выбросам угля и газа. - М.: ИГД им. А.А. Скочинского, 1982. - 256 с.
12. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин: Підручник для вузів / Бондаренко В.І., Кузьменко О.М., Грядущий Ю.Б., Гайдук В.А., Колоколов О.В., Табаченко М.М., Почепов В.М. – Дніпропетровськ, 2004. – 708 с.
13. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт / ДНАОП 11.30-6.09.93. - К.: Основа, 1994. - 312 с.
14. Сивко В. Й. Розрахунки з охорони праці: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 152с.
15. Ткачук К. Н., Гурін А. О., Бересневич П. В. та ін. Охорона праці (підручник для студентів гірничих спеціальностей вищих закладів освіти). За ред. К.Н. Ткачука. Київ, 1998. – 320с.
16. Транспорт на гірничих підприємствах: Підручник для вузів. – 3-є вид. / Заг. редактування доповнень проф. М.Я. Біліченка – Д.НГУ, 2005. – 636с.
17. Збірник задач з дисципліни «Основи теорії транспорту»: Навч. посібник / М.Я. Біліченко, Є.А. Коровяка, П.А. Дьячков, В.О. Расцветаев – Д.: НГУ, 2007. – 151 с.
18. Розрахунок шахтного локомотивного транспорту: навч. посіб. / О.О. Ренгевич, О.М. Коптовець, П.А. Дьячков, Є.А. Коровяка; М-во освіти і науки

України . «Нац. гірн. ун-т». – Д.: НГУ, 2007. – 83 с.

19. Єдині норми виробітку на гірничо-підготовчі роботи для вугільних шахт.– Донецьк: Касіопея, 2004.– 292 с.

20. Довідник з гірничого обладнання дільниць вугільних і сланцевих шахт: навч. посібник / М.М. Табаченко, Р.О. Дичковський, В.С. Фальштинський та ін. – Д.: НГУ, 2012. – 432 с.

21. Задачник по подземной разработке угольных месторождений /Под ред. К.Ф. Сапицкого. - М.: Недра, 1981. - 311 с.

22. Руководство по борьбе с пылью в угольных и сланцевых шахтах. - М.: Недра, 1979. - 319с.

23. Програма та методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальності 184 Гірництво (освітньо-професійна програма «Гірництво», блок 1 «Підземна розробка родовищ» та блок 2 «Інжиніринг гірництва») / Упоряд.: В.В. Фомичов, В.М. Почепов, О.Р. Мамайкін, В.В. Лапко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 24 с.

24. Единые правила охраны недр при разработке месторождений твёрдых полезных ископаемых. – М.: Недра, 1987. – 60 с.

25. Унифицированные типовые сечения горных выработок. Том 1,2 – К.: Будівельник, 1971. – 382, 415 с.