

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

Інститут природокористування
(інститут)

Кафедра гірничої інженерії та освіти
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню _____ бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студент _____ Чернишов Сергій Михайлович
(П.І.Б.)

академічної групи _____ 184-19ск-2 П
(шифр)

спеціальності _____ 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою _____ Гірництво

(офіційна назва)

на тему _____ Розробка параметрів технології ремонту виїмкової виробки
пласта С₈" шахти «Дніпровська» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		Рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Мамайкін О.Р.			
розділів:				
Розділ 1	доц. Мамайкін О.Р.			
Розділ 2	доц. Мамайкін О.Р.			
Охорона праці	проф. Яворська О.О.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	доц. Мамайкін О.Р.			
----------------	--------------------	--	--	--

Дніпро
2022

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

проф. Бондаренко В.І.

(підпис) (прізвище, ініціали)

«_____» _____ 2022 року

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

студенту Чернишов С.М. академічної групи 184-19ск-2 ІІІ
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Гірництво
(офіційна назва)

на тему Розробка параметрів технології ремонту виїмкової виробки
пласта С₈^н шахти «Дніпровська» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»,
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Характеристика гірничого підприємства. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт.	25.04.2022 р.
Розділ 2	Обґрунтування технологічних та технічних рішень (заходів). Розрахунок параметрів. Транспорт та вентиляція.	23.05.2022 р.
Охорона праці	Заходи з охорони праці та підтримання нормальних умов праці, технічні засоби для їх реалізації.	06.06.2022 р.

Завдання видано _____ Мамайкін О.Р.
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 04.04.2022 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 10.06.2022 р.

Прийнято до виконання _____ Чернишов С.М.
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить: 43 аркуші друкованого тексту, 11 рисунків, 9 таблиць, 16 джерел.

Ідея кваліфікаційної роботи полягає у оцінці ефективності та раціоналізації параметрів ремонту підготовчих виробок до заданих умов експлуатації на основі дослідження навантаження на кріплення.

У вступі дана оцінка нинішнього стану, 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 вугледобувного підприємства. Розроблено рекомендації по заміні існуючої технології проведення підготовчих виробок на більш безпечні та з економічної точки зору переважні, представлена технологічна схема транспорту, також наведено технологію ремонту гірничих виробок на основі оцінки навантаження на кріплення.

У розділі «Охорона праці» розглянуті заходи щодо боротьби з пилом під час проведення виробок комбайновим способом.

В економічній частині кваліфікаційної роботи виконано розрахунок економічного ефекту від запровадження проектних рішень.

Результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані при підготовці запасів, що залишилися в умовах шахти «Дніпровська» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

ШАХТА, АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ СИТУАЦІЇ, ВИЙМАЛЬНА ВИРОБКА, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ.

ЗМІСТ

Реферат	3
Вступ	5
1. Характеристика гірничого підприємства	6
1.1 Місце розташування підприємства	6
1.2. Гірничо-геологічна характеристика	6
1.3. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт	9
1.4. Висновки	11
1.5. Вихідні дані на проєкт	12
2. Технологічна частина	13
2.1 Обґрунтування технологічних та технічних рішень	13
2.2 Розрахунок параметрів технології ремонту виїмкової виробки	14
2.3 Технологія виконання прийнятих рішень	26
2.4 Організація робіт на виробничій дільниці	28
2.5 Технологічна схема транспорту виробничої дільниці	29
2.6 Вентиляція виробничої дільниці	32
2.7 Охорона праці	34
2.8 Розрахунок собівартості 1 т видобутої корисної копалини	38
2.9 Висновки	39
Висновки	41
Перелік посилань	42

ВСТУП

Вугільна промисловість була і залишається важливою базовою галуззю економіки України. Вугілля є основним вітчизняним енергоносієм, тому важко дати оцінку значенню вугільної промисловості для України. Сьогодні внаслідок об'єктивної необхідності включення України у світове господарство важливість вугільної проблематики як ніколи зростає. Крім того, господарський механізм нашої держави неухильно рухається у напрямку створення саморегульованої економіки, використання різних форм власності та ринкових важелів. На сьогодні вугілля видобувається на старих шахтах, в складних гірничо-геологічних умовах. Майже 96% шахт понад 20 років працюють без реконструкції, понад 50% машин і устаткування для видобутку вугілля повністю зношені. Висока собівартість вітчизняного вугілля зумовлює потребу в дотуванні галузі з держбюджету. Видобуток вугілля на українських шахтах значно скоротився.

Саме тому існує резерв для збільшення видобутку, але для цього слід підвищити темпи проведення підготовчих виробок.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка технології ремонту виїмкових виробок, яка дозволить пришвидшити темпи проведення підготовчих виробок за рахунок використання внутрішніх резервів прохідницьких бригад та правильної організації праці, обґрунтуванню і вибору якої присвячено 2 розділ цієї кваліфікаційної роботи.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Місце розташування підприємства

Шахта «Дніпровська» розташована на території Павлоградського та Петропавловських районів Дніпропетровської області України. Надра шахти підпорядковані ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

Південніше шахтного поля проходить автомагістральна траса Київ-Донецьк, з якої шахта Дніпровська пов'язана асфальтованою дорогою. У безпосередній близькості від шахти проходить залізниця Павлоград-Красноармійськ.

Електропостачання шахти здійснюється по дволанцюговий лінії 154 кВ від Павлоградської підстанції 154/35/6 кВ системи Дніпроенерго. Джерелом водопостачання служать підземні води Самарського водозабору розташованого в 14 км від шахти. У географічному відношенні поле шахти «Дніпровська» приурочено до басейну р. Самара. В 4 км на південь від шахтного поля протікає р. Самара і характеризується нерівномірністю витрати і різким коливанням рівня води за порами року.

Клімат району помірно континентальний, середня температура липня +24,4 °С, січня – 11,5°С.

1.2. Гірничо-геологічна характеристика

Площа шахтного поля шахти "Дніпровська" розташована в південно-західній частині Дніпровсько-Донецької западини і входить в Східно-Павлоградський кам'яновугільний район Західного Донбасу.

Технічні кордони шахти "Дніпровська" наступні: на заході - кордон спільний з шахтою Західно-Донбаська, що проходить через свердловини №3269, 3273 та далі по падінню пластів через свердловини №12585 і 12596. На сході – кордон колишнього Тарановського комплексу ділянок, що проходить через свердловини №1326 і тисяча триста тридцять дев'ять і далі

по падінню пластів через свердловини №6519 і 12908. На півдні (по повстанню) – Богданівський, Петровський скиди.

На балансі шахти перебувають 8 вугільних пластів: C_{10}^B , C_8^B , C_8^H , C_7 , C_6 , C_5 , C_4^2 і C_1 . Характеристика пластів наведена в додатку А.

Основними елементами тектоніки, що визначають структуру шахтного поля, є великі тектонічні порушення повздожні Петровський і Богданівський скиди.

Шахта "Дніпровська" віднесена до 3-ої категорії за газом метаном, вибухонебезпечна за вугільним пилом. Вугільні пласти не схильні до раптових викидів і самозаймання. Гірські удари не спостерігаються. Фактична абсолютна метаноємність на загальношахтному струмені (головного стовбура) склала $12,3\text{м}^3/\text{хв.}$, що відповідає відносній метаноємності $9,78\text{м}^3/\text{т}$, температура гірських порід на глибині 400 м досягає $20,9^\circ\text{C}$, а біля нижньої межі пластів $26,7^\circ\text{C}$.

Шахтне поле має протяжність 10,4 км по простяганню і 3 км по падінню, а площа його становить $31,2\text{ км}^2$. Балансові запаси на шахті "Дніпровська", затверджені ДКЗ становить 148090 тис. т. вугілля, з яких промислових запасів – 112869 тис. т.

Шахтне поле розкрито двома вертикальними центральносдвоєними стовбурами.

В даних гірничо-геологічних умовах пласти відпрацьовуються по падінню і повстанню, за погоризонтною схемою підготовки.

В даний час на шахті застосовується система розробки довгими стовпами по падінню і повстанню з напрямком виїмки по повстанню, так як ця система розробки виключає підтоплення лав і штреків, а також забезпечує постійну довжину лав. Довжина стовпів становить 1000-1400 м. Довжина лав прийнята 160-180 м.

З огляду на те, що шахта 3-й категорії за газом метаном і небезпечна за вибухами вугільного нилі, а так само для забезпечення нормальних умов

праці і безпеки, для провітрювання виїмкових ділянок застосовуємо прямоочну схему провітрювання за класифікацією І-М-Н-В-пт.

Очисні роботи ведуться механізованими комплексами КД-80 за човниковою схемою з послідовною засувкою кріплення, що забезпечує середнє навантаження на лаву до 675,5 т/доб.

Підготовчі виробки проходяться вузьким ходом комбайнами 4ПП2 і ГПКС. У підготовчих забоях схема провітрювання – нагнітальна. Надійність роботи технологічних ланок помітно погіршена через відсутність або нестачу обладнання, збільшена так само складними гірничо-геологічними умовами [1].

Завдяки прийнятій організації праці в очисних і підготовчих вибоях з 1998 року продуктивність праці зросла з 25,7 до 30,2 тис. т/міс.

В таблиці 1.1 наведено техніко-економічні показники роботи шахти «Дніпровська».

Таблиця 1.1 – Техніко-економічні показники роботи

Показник	Од. вимір	Значення
Потужність шахти:	тис. т/рік	1200
Кількість очисних вибоїв	лава	4
Навантаження на очисний вибій	т/доб.	760
Число робочих днів	дів	300
Число робочих змін	змін	4
Число змін з видобутку вугілля	змін	3
Списочний склад:		
Робочих на очисних роботах	люд.	323
Робочих з видобутку вугілля	люд.	2019
Працівників на шахті	люд.	2265
Змінна продуктивність праці:		
Робочого на очисних роботах	т/люд.	4,11
Робочого з видобутку вугілля	т/люд.	0,66
Річна продуктивність праці:		
працівника з видобутку вугілля	т/люд.	508,67
працівника по шахті	т/люд.	453,42
Собівартість вугілля	грн/т	614,18
Скорегований прибуток (збиток)	тис грн/рік	4827

Показник	Од. вимір	Значення
Чистий прибуток (збиток)	тис грн/рік	3620
Загальна рентабельність виробництва	%	1,04
Розрахункова рентабельність виробництва	%	0,78

1.3. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт

Одним з найважливіших напрямків в умовах шахти «Дніпровська», коли капітальні виробки і стаціонарне обладнання придатне для експлуатації, є вдосконалення планування гірничих виробок в межах ділянки пласта С₈". Це можливо реалізувати шляхом зменшення обсягу підготовчих виробок на 1000 т підготовлених запасів, поліпшення умов проведення та підтримки виробок, ведення очисних робіт, провітрювання очисних вибоїв. В умовах шахти одним з основних стримуючих чинників, що не дозволяють підвищити ефективність робіт, є стан підготовчих виробок виїмкової ділянки. На сполученні лави з виїмковим штреком кріплення деформується, утруднюється вантаження вугілля з лави на штрек, запасний вихід з лави знаходиться в незадовільному стані.

Повторне використання виїмкової штреку, що дозволяє зменшити витрати на підготовку ділянки до відпрацювання пласта, в свою чергу залежить від прийнятого способу його охорони.

При повторному використанні штреку є можливість застосувати прямоточну схему провітрювання виїмкової ділянки, рекомендовану «Технологічними схемами ...» як найбільш ефективну при високому навантаженні на лаву.

Переваги схеми:

- відокремлене розбавлення метану, що виділяється з зближених вугільних пластів і навколишніх порід;
- зменшення небезпеки утворення місцевих скупчень метану на сполученні виробленого простору з діючими виробками;

- скорочення шляху виходу людей в виробки зі свіжим струменем повітря. Полегшення доступу рятувальників до місць розташування людей, захоплених аварією.

Недоліки схеми:

- зменшення витрати повітря по довжині очисної виробки, що створює небезпеку скупчень метану в місці виїмки вугілля;
- великі витрати на проведення додаткових виробок на флангах виїмкових ділянок і підтримку вентиляційних виробок позаду очисного вибою.

Слід зауважити, що повторне використання виробок дуже заманливо, однак, найчастіше таке рішення призводить до того, що виробки доводиться перекріплювати кілька разів. Витрати на відновлення та ремонт такої виробки можуть перевищувати вартість проведення нової, і відповідно повторне використання є недоцільним.

Для підтримки гірничих виробок в зоні впливу очисних робіт згідно «Вказівок по раціональному розташуванню, охороні і підтримці гірських виробок на вугільних шахтах» на шахті «Дніпровська» прийнято кріплення посилення. При цьому воно встановлюється з стійок ГС під металеву арку попереду вибою лави на відстані 15 м - при легкообрушасмій покрівлі (згідно з таблицею 27 «Вказівок щодо раціональному розташуванню, охороні і підтримці гірських виробок на вугільних шахтах») [1, 2].

На сполученні виймальних штреку з лавою в якості опори під забійний конвєсер приймається механізований стіл СО-75.

Позаду вибою лави виймальні штреки утримуються на «кострах» з шпального бруса і органного кріплення. У міру посування очисного забою конвєсний штрек гаситься з витяганням металевих кріплень та матеріалів, а бортовий підтримується.

Однак дана методика згідно з даними шахти не дозволяє справлятися з високим гірським тиском, що призводить до необхідності повторного перекріплення, а часто і проведення нових підготовчих виробок [3].

У зв'язку з цим метою цієї роботи є обґрунтування технологічних параметрів охорони виймальних штреку.

Таким чином, за рахунок правильної організації праці та пошуку додаткових резервів можна інтенсифікувати процес проведення підготовчих виробок.

1.4. Висновки

1. З усіх існуючих способів проходки підготовчих виробок з важкими гірничо-геологічними умовами родовищ підприємств ПрАТ ДТЕК «Павлоградвугілля» в даний час найбільш прийнятним залишається механічний спосіб руйнування масиву комбайнами вибіркової дії.

2. Аналіз досвіду роботи передових прохідницьких бригад свідчить про великі резерви підвищення техніко - економічних показників гірничопрохідницьких робіт. У передових прохідницьких бригадах в 2-3 рази вище швидкість проведення виробок, продуктивність праці, значно збільшується безпеку робіт. Обґрунтування раціональної технології підтримки виробленого простору на основі дослідження навантаження на кріплення дозволить вирішити поставлені задачі.

3. Найважливішим показником, що характеризує ефективність прохідницьких робіт є зміна несучої здатності кріплення, так як вона впливає на собівартість проходки і технологію організації робіт.

4. Для підвищення ефективності відпрацювання підготовчих вибоїв необхідно дослідити навантаження на кріплення. Резервом підвищення ефективності є раціональна організація робіт у підготовчому вибої, а для цього необхідно дослідити різні технології підтримки виробленого простору.

Виходячи із усього вищенаведеного була сформована мета роботи, а також сформовано заходи, обґрунтуванню яких буде присвячено технологічну частину проекту.

1.5. Вихідні дані на проект

Виробнича потужність шахти становить 1,2 млн т вугілля на рік.

В даний час в роботі перебувають пласти C_{10} , C_8^B , C_8^H .

Шахта віднесена до III категорії за газом метаном, небезпечна за вибухами вугільного пилу. Суфлярних виділень метану та раптових викидів газу і вугілля не спостерігалось. Вугілля не схильне до самозаймання.

Схема провітрювання шахти – центральна, спосіб провітрювання – всмоктуючий.

Режим роботи шахти 4-х змінний: одна зміна ремонтно-підготовча і три зміни з видобутку вугілля. Добове навантаження на очисний вибій склало 760 т/доб., темпи проведення гірничих виробок склали 163 м/міс.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Обґрунтування технологічних та технічних рішень

При стовпових системах розробки, виробки для повторного використання вимагають підтримки у виробленому просторі і для їх охорони можуть використовуватися такі способи [4, 5]:

1) Залишення ціликів вугілля. Пов'язано з проведенням просіка і вентиляційних печей, при якому всі переваги стовпової системи розробки перетворюються в недоліки, а так само мають місце втрати вугілля в охоронних ціликах.

2) Польова підготовка виїмкових стовпів. Пов'язана з проведенням просіка і вентиляційних гезенків, характерні ті ж недоліки, що і в I випадку.

3) Проведення заходів, пов'язаних з установкою охоронних споруд (литих, бутових смуг, ж/б плит, пневмобаллонами і кострового кріплення, а також металевого та дерев'яного органного кріплення).

Отже, найбільш оптимальним способом охорони виробки при стовповій системі розробки в умовах шахт ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» є використання охоронних споруд.

В умовах шахти «Дніпровська» застосування металевих кострів, органного або кущового кріплення, а також ж/б плит малоефективно, так як має місце низька міцність бічних порід. Охоронне спорудження вдається в ґрунт або в покрівлю, не забезпечуючи заданої податливості і реакції.

Кострове кріплення знайшло широке застосування при підтримці виробок, однак один ряд кострів не запобігає деформації кріплення виробки після проходу лави, а викладати два і більше рядів занадто накладно з економічних міркувань [6].

Застосування бутової смуги дає значно більшу ефективність, проте виникає питання, де взяти породу для її зведення. Варіант комбінованої і суцільної системи розробки, в яких порода від проведення вентиляційного штреку позаду лави може бути використана для цієї мети, відпадає, оскільки

ці системи розробки не забезпечують високого навантаження на очисний вибій. Транспортувати породу з сусіднього прохідницького вибою також занадто накладно, а варіант роздільної виїмки вугілля і породи в очисному забої з закладанням останньої в бутову смугу не знайшов поширення на шахтах ПрАТ ДТЕК «Палоградвугілля». Однак, є ще один варіант отримання породи для викладки бутової смуги - це піддирка ґрунту виїмкового штреку.

При існуючій системі розробки (довгими стовпами по простяганню) при довжині виїмкових стовпів 1600-1800 м, виїмальні штреки ще до введення лави в експлуатацію вимагають перекріплення (піддирки ґрунту). За даними технологічного відділу шахти, пучення ґрунту ще до закінчення проведення виробки становлять 25-36% від її перетину, що пов'язано не тільки зі схильністю порід до пучення, але і з впливом пригрузки кріплення. Під дією вертикального навантаження металокріплення занурюється в слабкі породи ґрунту на 10-15% від початкового перерізу виробки [7].

2.2 Розрахунок параметрів технології ремонту виїмкової виробки

Отже, найбільш оптимальним способом охорони виробки при стовповій системі розробки в умовах шахт ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» є використання охоронних споруд.

Вони, як правило, зводяться позаду діючої лави, і навантаження на ці споруди з плином часу зростає в зв'язку зі збільшенням опускання порід надвугільної товщі. Період зміни цих опускань залежить від виїмальної потужності пласта, способу управління покрівлею, глибини розробки, будови порід надвугільної товщі. У свою чергу підвищення навантаження на непружні елементи охоронних споруд залежить від їх характеристики, міцності порід, що вміщують.

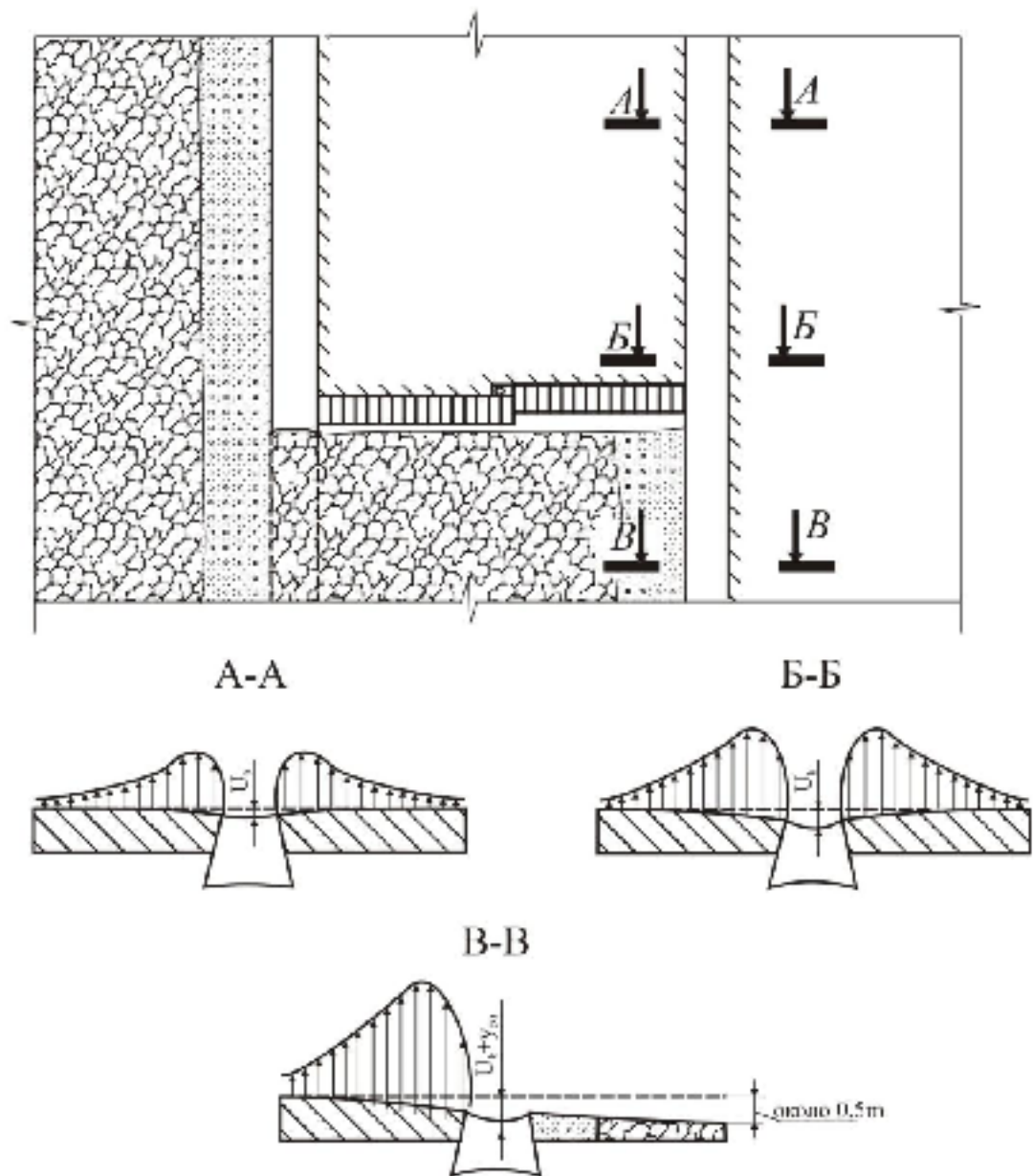


Рисунок 2.1 – Схема виїмкової ділянки і опускання порід покрівлі підтримуваної виробки

Несучі елементи охоронних споруд виробок можуть бути як жорсткими, так і піддатливими з постійним або зростаючим опором. До жорстких або обмеженою податливості відносяться органне або кушове кріплення, металеві костри або залізобетонні плити (ж/б). Застосування таких кріплень може реалізовуватися за рахунок прокладок з дерева або іншого матеріалу. Навантаження на ці конструкції з боку вміщуючих порід

збільшується до досягнення максимально можливої, після перевищення якої деформується або кріплення, або вміщуючі породи [8].

На рисунку 2.2 представлені графіки зміни навантажень на жорстке кріплення в залежності від її податливості, виражену в частках від виймальної потужності пласта. З аналізу цих графіків у міру збільшення піддатливості (збільшення опускань порід) навантаження на кріплення зростає за лінійним законом до максимальної несучої його здібності. Подальше збільшення опускань призводить до занурення несучих елементів в породи покрівлі або ґрунту.

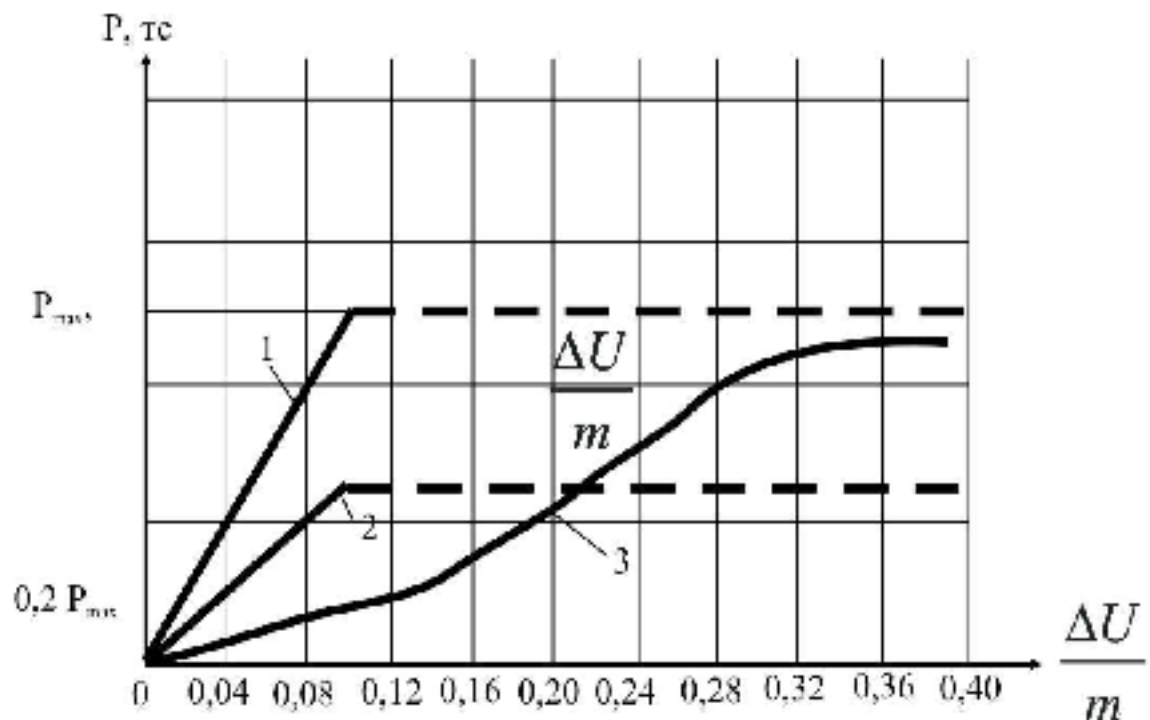


Рисунок 2.2 – Графіки зміни несучої здатності в залежності від піддатливості конструкції: 1-для ж/б; 2 - для пневмобаллонів; 3 для кострів, бутових смуг.

Таким чином, охоронне спорудження буде сприймати не максимальне навантаження, яке відповідає її межі міцності або межі міцності бічних порід на вм'яття, а лише її частина. Це обумовлюється необхідністю зменшення

опускань до заданої величини, при якій не відбудеться деформації кріплення виробки.

В умовах шахти «Дніпровська» застосування металевих кострів, органного або кущового кріплення, а також з/б плит малоефективно, так як має місце низька міцність бічних порід. Охоронне спорудження вдаюється в ґрунт або в покрівлю, не забезпечуючи заданої податливості і реакції.

Кострове кріплення знайшло широке застосування при підтримці виробок, однак один ряд кострів не запобігає деформації кріплення виробки після проходження лави, а викладати два і більше рядів занадто накладно з економічних міркувань [9].

Застосування побутової смуги дає значно більшу ефективність, проте виникає питання, де взяти породу для її зведення. Варіант комбінованої і суцільної системи розробки, в яких порода від проведення вентиляційного штреку позаду лави може бути використана для цієї мети, відпадає, оскільки ці системи розробки не забезпечують високого навантаження на очисний вибій. Транспортувати породу з сусіднього прохідницького вибою також занадто накладно, а варіант роздільної виїмки вугілля і породи в очисному забої з закладанням останньої в побутову смугу не знайшов поширення на шахтах ПрАТ ДТЕК «Палоградвугілля». Однак, є ще один варіант отримання породи для викладки побутової смуги - це піддирка ґрунту виїмкового штреку.

При існуючій системі розробки (довгими стовпами по простяганню) при довжині виїмкових стовпів 1600-1800 м, виїмальні штреки ще до введення лави в експлуатацію вимагають перекріплення (піддирки ґрунту). За даними технологічного відділу шахти, пучення ґрунту ще до закінчення проведення виробки становлять 25-36% від її перетину, що пов'язано не тільки зі схильністю порід до пучення, але і з впливом пригрузки кріплення. Під дією вертикального навантаження металокріплення занурюється в слабкі породи ґрунту на 10-15% від початкового перерізу виробки [10].

При існуючих обставинах є ряд недоліків в експлуатації і охорони підготовчих виробок:

1) Збільшення терміну введення в експлуатацію лави на n днів, а отже і втрати у видобутку вугілля в кількості: $A_{\text{потерь}} = n \cdot D_{\text{сут}}$.

2) Збільшення витрат на перекріплення і ремонт виробки з метою її збереження в робочому стані, а в більшості випадків, повторного проведення цієї виробки для відпрацювання наступного виймального стовпа.

У ситуації, що склалася пропонується в міру відпрацювання виймкового стовпа проводити ремонт виробки (піддирку ґрунту), з постійним відставанням від очисного забою не більше 15 м, за допомогою поддирочно-навантажувальної машини МПП і транспортуванням відбитої породи скребковим конвеєром СР-70 до місця викладки охоронної бутової смуги з метою збереження бортового штреку і подальшого його використання при відпрацюванні наступного стовпа, що дозволить:

- 1) Скоротити час введення в експлуатацію лави на n днів.
- 2) Провести ремонт бортового штреку.
- 3) Використовувати породу від ремонту виробки для зведення охоронної бутової смуги.
- 4) Зберегти бортовий штрек в робочому стані для відпрацювання наступного виймального стовпа.

Поддирочно-вантажна машина МПП призначена для механізації процесів поддирки і навантаження гірської маси з максимальною межею міцності порід при одноосьовому стисканні 70 МПа в горизонтальних і похилих (до 120) виробках шахт, небезпечних за газом та пилом.

Являє собою самохідну гусеничний візок з різцьовим виконавчим органом у вигляді двох шарошок з горизонтальною віссю обертання, кільцевим скребковим конвеєром з поворотною і підйомною секціями, гідро- і електросистемою, засобами пилоподавлення і засобами управління.

Конструктивні особливості [11]

- Можливість розвороту виконавчого органу щодо поздовжньої осі виробки на 180° для забезпечення ефективного підривання і навантаження породи, а також виконання інших технологічних операцій.

- Можливість задньої і бічний розвантаження в будь-транспортні засоби.

- Гідравлічний привід скребкового кільцевого конвеєра;

- Можливість проведення нарізних виробок при потужності пласта 1,2–2,5 м.

- Висока продуктивність при розвантаженні і навантаженні породи.

В таблиці 2.1 наведено технічні характеристики машини, на рис. 2.3-2.4 – засоби механізації.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики поддирочно-вантажної машини з різьовим органом

Технічна продуктивність, м ³ /хв. по породі міцністю до 40 МПа ($f < 3$) по породі міцністю до 70 МПа ($f < 5$)	0,68 0,23
Номінальна потужність двигуна виконавчого органу, кВт	55
Сумарна потужність двигунів, кВт	110
Розмах стріли, м, не менше по ширині по висоті	3,4 2,5
Швидкість переміщення, м/хв.	12,5
Питомий тиск на ґрунт, МПа	0,18
Номінальний робочий тиск в гідросистемі, МПа, не більше	14
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм по ширині по висоті по довжині	1350 1200 7840



Рисунок 2.3 – Загальний вид машини поддирочно навантажувальної з різьбовим виконавчим органом



Рисунок 2.4 – Загальний вид скребкового конвєсєру CP70 [12]

Розрахунок зсувів в бортовому штреку, що проводиться в незайманому масиві при стовповій системі розробки здійснюємо на підставі [4].

Середня розрахункова міцність порід покрівлі і ґрунту:

$$R_{cx} \text{ или } R_{cn} = \frac{\sum_{i=1}^n R_{cm,i} \cdot h_{cm,i}}{\sum_{i=1}^n h_{cm,i}}, \text{ МПа.}$$

де $h_{cm,i}$ - нормальна потужність шару i $R_{cm,i}$ - його міцність на одноосьовий стиск.

Таблиця 2.2 – Дані розрахунку

№ шару	Покрівля		Ґрунт	
	$h_{cm,i}$, м	$R_{cm,i}$, МПа	$h_{cn,i}$, м	$R_{cn,i}$, МПа
1	1,4	18,5	1,2	12,3
2	1,8	22,3	2,8	26
3	4,3	40	-	-

$$R_{cx} = \frac{1,4 \cdot 18,5 + 1,8 \cdot 22,3 + 4,3 \cdot 40}{1,4 + 1,8 + 4,3} = 31,7(\text{МПа});$$

$$R_{cn} = \frac{1,2 \cdot 12,3 + 2,8 \cdot 19,3}{1,2 + 2,8} = 17,2(\text{МПа});$$

Середня міцність порід:

$$R_c = \frac{R_{cx} \cdot \sum h_{np,k} + R_{cn} \cdot \sum h_{np,n}}{\sum h_{np,k} + \sum h_{np,n}} = \frac{31,7 \cdot 7,5 + 17,2 \cdot 4}{7,5 + 4} = 26,6(\text{МПа});$$

За номограмою 1.1 [5] визначасмо коефіцієнт k_k , який враховує частину опускання покрівлі в загальних опускання. $k_k = 0,32$

Загальні зміщення порід ґрунту на контурі штреку:

$$U_n = U_{n1} + U_{n2}$$

де U_{n1}, U_{n2} - відповідно переміщення порід ґрунту в незайманому масиві і в зоні тимчасового опорного тиску.

$$U_{n1} = k_F \cdot k_m \cdot (1 - k_k) \cdot U_1$$

де k_F і k_m - коефіцієнти, які враховують відповідно площа поперечного перерізу і потужність пласта. За табл. 1.1 і 1.2 [5] знаходимо при $F = 10,2 \text{ м}^2$ і $m = 0,84 \text{ м}$ $k_F = 1,0$, $k_m = 0,7$

U_1 - переміщення порід у недоторканому масиві в типових умовах.

$$U_1 = k_{sp} \cdot (U_{sp} + V_1 \cdot t),$$

k_{sp} - коефіцієнт, який враховує спосіб проведення виробки. При проведенні виробки комбайном $k_{sp} = 1,0$

U_{sp} і швидкість переміщення порід V_1 визначається по рис 1.3 [21]. При глибині розробки $H = 140 \text{ м}$, $R_c = 26,6 \text{ МПа}$ маємо $U_{sp} = 330 \text{ мм}$, $V_1 = 11 \text{ мм/міс}$.

t - час, що минув з моменту проведення штреку до проходження лави, міс. У разі стовпової системи розробки $t = 9-14 \text{ міс}$.

$$U_1 = 1 \cdot (330 + 11 \cdot 12) = 462 (\text{мм})$$

Переміщення порід ґрунту в цьому випадку:

$$U_{n1} = 1,0 \cdot 0,7 \cdot (1 - 0,32) \cdot 462 = 220 (\text{мм})$$

Переміщення порід ґрунту в зоні тимчасового опорного тиску:

$$U_{n2} = k_F \cdot k_m \cdot (1 - k_k) \cdot U_2$$

U_2 - переміщення порід покрівлі в незайманому масиві в зоні тимчасового опорного тиску в типових умовах. Визначається по рис. 1,4 [5].
 $U_2 = 450$ мм.

$$U_{a2} = 1,0 \cdot 0,7 \cdot (1 - 0,32) \cdot 450 = 214 \text{ (мм)}$$

Остаточні, зміщення порід ґрунту на контурі штреку при стовповій системі розробки:

$$U_a = 220 + 214 = 434 \text{ (мм)}$$

Ширина бутової смуги визначається за формулою:

$$h_b = \frac{S_{a,ycm} \cdot k_p}{(m_{av} - y_x) \cdot k_{zav}}, \text{ м}$$

де $S_{a,ycm}$ - перетин породного вибою подирасмо уступу ґрунту, м;

$$S_{a,ycm} = B \cdot U_a$$

B - ширина виробки у світлі до осідання, $B = 3,6$ м;

$$S_{a,ycm} = 3,6 \cdot 0,434 = 1,56 \text{ (м}^2\text{)}$$

$k_p = 1,4$ - коефіцієнт розпушення породи;

m_{av} - виймальна потужність вугільного пласта, м;

y_x - опускання порід на сполученні лави зі штреком після проходу лави;

$k_{zav} = 0,6-0,7$ - коефіцієнт заповнення породою бутової смуги при викладенні її вручну.

Опускання порід у виробленому просторі на сполученні лави з бортовому штреком при частковій закладці визначимо скориставшись програмою, яка використовувалася в курсі «Модельювання виробничих процесів» під назвою «Modkur».

Вихідні дані, необхідні для розрахунку наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Вихідні дані до розрахунку

	№ шару	Потужність шару	Опис порід	Категорія по стійкості	Фізико-механічні властивості		
					σсж. МПа	σраст. МПа	Об'ємна вага γ, т/м ³
Основна покрівля	1	0.6-0.75	Вугілля пл.С4І- чорний, напівматовий, міцний, тріщинуватий, вологий.	A1	30-35		
	2	0.0-1.7	Аргіліт горизонтальнослоїстий, середньої міцності.	A1	15-20		
	3	0.0-2.8	Пісковик кварцовий, дрібнозернистий, на глинистому цементі, шаруватий, середньої міцності, вологий.	A1	35-40		
	4	6.8-11.5	Алевроліт сірий, горизонтальнослоїстий, з прошарками пісковика, щільний, середньої міцності.	A1	20-25		
	5	3.5-6.75	Аргіліт горизонтальнослоїстий, з прошарками алевролітів, середньої міцності.	A1	15-20		
безпосередня покрівля	5	0.0-2.0	Аргіліт горизонтальнослоїстий, з прошарками алевролітів, середньої міцності, нестійкий, внизу шару «помилкова» покрівля 0.0-0.15 м.	B1-2	7-9.5 7 (Л.К.)	1.5-3.0	2.6
	6	0.0-1.8	Алевроліт сірий, волністослоїстий, з прошарками пісковика, середньої міцності, нестійкий внизу шару «помилкова» покрівля 0.0-0.15 м.	B1-2	7-9.5 7 (Л.К.)	1.5-3.0	2.6

Тривала міцність пласта або порід, що вміщують - 1000 тс/м²;

Довжина полупрольота лави - 80 м;

Виймальна потужність пласта - 1 м;

Кут падіння пласта - 3 град;

Швидкість посування забою - 4 м/доб.;

Швидкість подачі комбайна - 2 м/хв.;

Ширина захвату комбайну - 0,8 м;

Опір кріплення у вибої - 30 тс/м²;

Опір кріплення у завалу - 50 тс/м²;

Час зупинки забою - 0 добу;

Управління покрівлею частковою закладкою – 0,4;

Висота кріплення у завалу – 0,85 м;

Вологість порід основної покрівлі - 5%;

Тріщинуватість порід основної покрівлі - 0,8

Кут сполучення лави зі штреком - 90 град;

В таблиці 2.4 наведено результати розрахунку.

Таблиця 2.4 – Результати розрахунку

Назва шару	Параметри ешор навантажень на шари порід					Коефіцієнт		Модуль деформації, тс/м ²	Міцність породи, тс/м ²
	геометричні			фізичні		В1к, тс / м	В2к, тс / м		
	а, м	d0, м	L, м	S2, тс / м ²	S1, тс / м ²				
Основна покрівля	5,5	5,0	45,5	1505	842	862	1742	0,72 * 106	2060

Опускання шару породи в заданому перерізі визначається з виразу

$$y_{(x)} = 0,4 \frac{L^3}{h^3 \sigma E} [B_{1k} (\cos \frac{\pi}{L} x - 1) + 0,125 B_{2k} (\cos \frac{2\pi}{L} x - 1)]$$

де x - відстань від вибою лави до розглянутого перетину. За кріпленням:

$$x = a + d_0 + 5 = 5,5 + 5 + 5 = 15,5 \text{ м.}$$

Решта величини входять в цей вираз визначаються в програмі.

$$y_{(x)} = 0,4 \frac{45,5^3}{10^3 \cdot 0,72 \cdot 10^6} [862 \cdot (\cos \frac{3,14}{45,5} \cdot 15,5 - 1) + 0,125 \cdot 1742 \cdot (\cos \frac{2 \cdot 3,14}{45,5} \cdot 15,5 - 1)] = -0,04 (\text{м})$$

Тут знак «мінус» вказує на те, що шари порід опускаються.

$$h_0 = \frac{1,56 - 1,4}{(1 - 0,04) \cdot 0,6} = 3,79 \text{ (м)}$$

Таким чином обгрунтовано технологічні параметри прийнятого рішення.

2.3 Технологія виконання прийнятих рішень

Бортовий штрек закріплений металевим кріпленням КШПУ-10,7 з кроком установки 0,8 м. Боки й покрівля виробки затягнуті дерев'яною затяжкою і з металевою сіткою.

Після проходу лави кріплення виробки втиснуто в ґрунт, ґрунт спучився, у виробці деформований рейковий шлях.

У цьому проекті передбачається відновлення початкового перетину і рейкового шляху зі зведенням бутової смуги для охорони виробки з метою повторного використання.

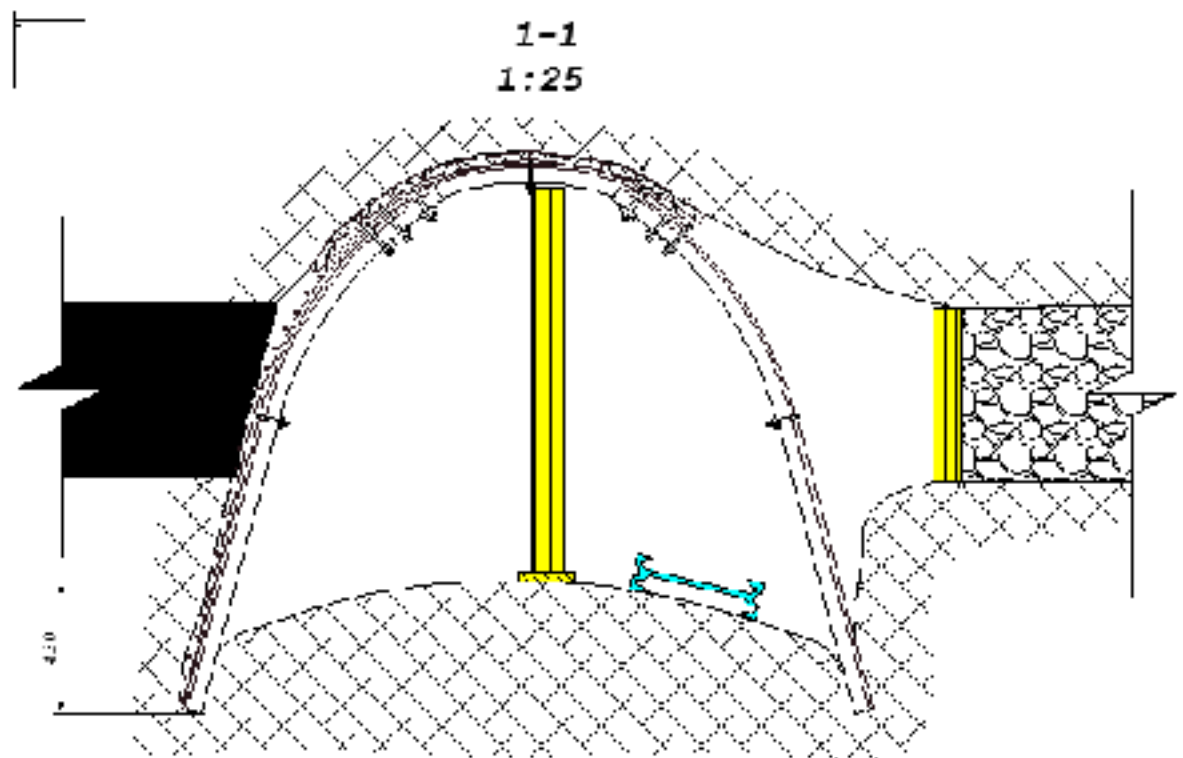


Рисунок 2.5 – Переріз виробки перед виконанням проекту

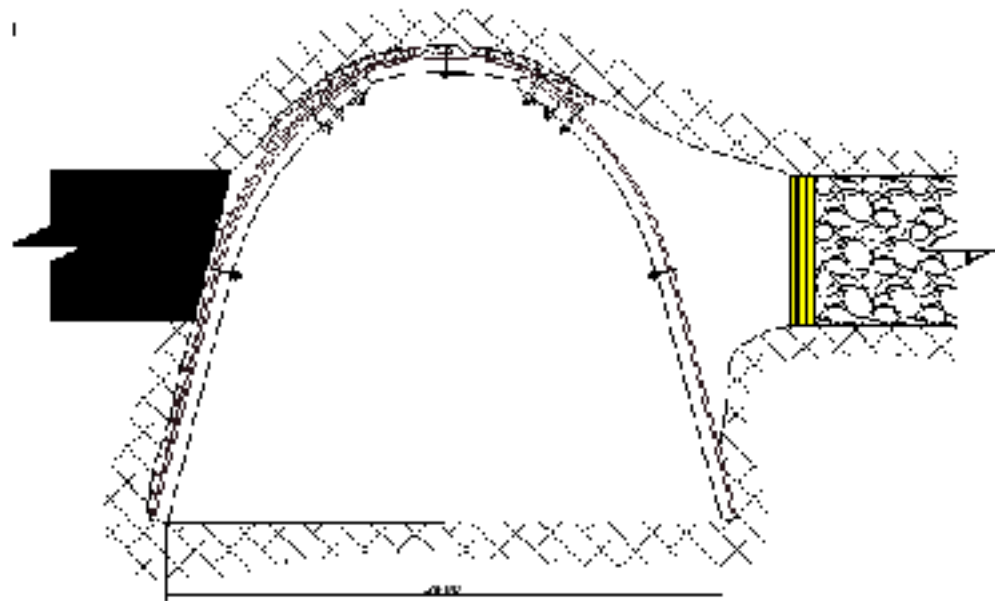


Рисунок 2.6 – Переріз виробки після виконання проекту

Таким чином, обґрунтовано технологію проведення охоронних заходів на основі дослідження навантаження на кріплення.

Швидкість проведення гірничих виробок може значно бути збільшена без додаткового збільшення чисельності бригади, причому число робочих по доставці матеріалів скорочується в два-три рази.

Це піддирка ґрунту в штреку здійснюється машиною МПП на глибину 0,4-0,7 м по всій ширині виробки, з відставанням від очисного вибою не менше 8 і не більше 15 м. Навантаження відбитої породи здійснюється на конвеєр СР-70, який укладається на підшві виробки.

У міру посування лави і викладки бутової смуги скребковий конвеєр в місці викладки бутової смуги нарощується, а на пересипі породи з машини МПП скорочується. На спустошений ґрунт укладається рейковий шлях.

Роботи по піддирці ґрунту, настилу рейкового шляху, викладенні бутової смуги здійснює ланка робітників у складі не менше 5 осіб. До складу ланки входить 3 ГРОЗ-5р., Машиніст МПП і ГРП.

Перед початком робіт по піддирці ґрунту, машиніст і його помічник оглядають місце виконання робіт, звертаючи увагу на стан кріплення.

Також здійснюється огляд машини МПП і по потребі профілактичний ремонт. Після огляду і виконання ремонту виконуються роботи по піддирці ґрунту машиною МПП і навантаженної відбитої породи на конвеєр СР-70. далі порода доставляється до бровки штреку де планується викладка бутової смуги.

2.4 Організація робіт на виробничій ділянці

В таблиці 2.5 наведено норму виробки.

Таблиця 2.5 – Норма виробки у відповідності до проекту

Піддирка підшви і викладенні породи в бутову смугу			Проведення виробки		
процес	норма виробки	поправочний коефіцієнт	Процес	норма виробки	поправочний коефіцієнт
піддирка	13,85	1	проведення виробки комбайном	6,36	0,841
зведення органного кріплення	111	0,926	витяг кріплення при погашенні	7,87	0,91
викладка бутової смуги	8,01	1			

Обсяг робіт на цикл за видами

Заходи з охорони штреку

1. Це піддирка ґрунту - довжина підриву штреку за цикл - 0,8 м
2. Викладення бутової смуги - крок 0,8 м
3. Зведення органного кріплення

$$n = 0,8m/d = 0,8 \times 1,0 / 0,14 = 5,7 \text{ м.п.}$$

Проведення виробки

1. Проведення виробки комбайном ІГПКС, кріплення вибою - крок 0,8 м

Трудомісткість проведення змінного обсягу

$$6,36 / 1,13 = 5,62 \text{ чол./зм.}$$

де 1,13- укрупнена норма виробки на 1 чол., м.

Трудомісткість проведення 1 м за розрядами професій робітників

а) МГВМ ІV розряду:

$$1 / 1,13 = 0,769 \text{ чол.-зміни;}$$

б) прохідник V розряду.

$$(5,62 - 0,769) / 1,7 = 4,29 \text{ чол. - зміни.}$$

Викладення бутової смуги здійснюється 3 ГРОЗ-5р. Попередньо проводиться кріплення бровки (зведення органної кріплення з під козирка зворотного консолі механізованого кріплення і установка ніжки рамного кріплення).

Зведення бутової смуги здійснюється вручну з викладенням її від органного кріплення. При цьому ширина бутової смуги становить 3,8 м, Довжина відповідає ширині захвату комбайна і дорівнює 0,8 м.

Роботи зі зведення охоронного споруди здійснюються під захистом секцій кріплення і кріплення бровки штреку.

2.5 Технологічна схема транспорту виробничої дільниці

Виконаємо розрахунок стрічкового конвєсра [14], що використовується для транспортування гірської маси від скребкового перевантажувача до магістрального конвєсрного штреку.

Розрахункова продуктивність конвєсра $Q_p = 178 \text{ (м/год)}$;

- довжина транспортування $L = 1200 \text{ м}$,

- кут нахилу траси $\beta = 3$ град.,
 - напрямок транспортування (дільничний штрек по повстанню).
- Покажемо на рис. 2.7 розрахункову схему дільничного конвєсєру.

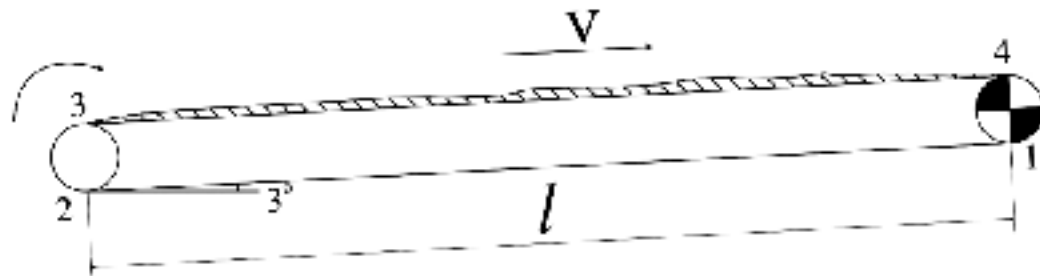


Рисунок 2.7 – Розрахункова схема дільничного конвєсєра

Погонні маси рухомих частин
верхніх роликоопор:

$$q_p^I = \frac{m_p^I}{l_p^I} = \frac{15,4}{1,400} = 11,0(\text{кг} / \text{м});$$

нижніх роликоопор

$$q_p^{II} = \frac{m_p^{II}}{l_p^{II}} = \frac{9,4}{2,800} = 3,66(\text{кг} / \text{м});$$

стрічки

$$q_s = m \cdot V = 13,0 \cdot 0,8 = 10,4(\text{кг} / \text{м});$$

вантажу

$$q_n = \frac{Q_n}{3,6 \cdot V} = \frac{178}{3,6 \cdot 1,6} = 30,9(\text{кг} / \text{м});$$

де m_p^I, m_p^{II} – маси обертових частин верхньої і нижньої роликпор;

l_p^I, l_p^{II} – відповідно відстані між роликпорами;

m – маса 1 м^2 стрічки;

B – ширина стрічки;

Сила тяги для переміщення гілок

нижньої

$$F_{1-2} = L \cdot q_s \cdot g \cdot (c_2 \cdot \omega \cdot \cos\beta - \sin\beta) + c_2 \cdot L \cdot q_p^{II} \cdot g \cdot \omega$$

$c_2=1,1$ – коефіцієнт, що враховує місцеві опори;

$\omega=0,04$ коефіцієнт опору руху гілок;

$$F_{1-2} = 1200 \cdot 10,4 \cdot 9,81 \cdot (1,1 \cdot 0,04 \cdot \cos 3^0 - \sin 3^0) + 1,1 \cdot 1200 \cdot 3,36 \cdot 9,81 \cdot 0,04 = 712(\text{н});$$

верхньої

$$F_{4-3} = L \cdot g \cdot (q_{sp} + q_s) \cdot (c_2 \cdot \omega \cdot \cos\beta + \sin\beta) + c_2 \cdot L \cdot q_p^I \cdot g \cdot \omega;$$

$$F_{4-3} = 1200 \cdot 9,81 \cdot (30,9 + 10,4) \cdot (1,1 \cdot 0,04 \cdot \cos 3^0 + \sin 3^0) + 1,1 \cdot 1200 \cdot 11 \cdot 9,81 \cdot 0,04 = 52505(\text{н})$$

Тягове зусилля на приводних барабанах при роботі конвеєра:

$$F_{\text{опр}} = F_0 = F_{\text{об.сб}} = F_{4-1} = F_{1-2} + F_{4-3} = 712 + 52505 = 53217(\text{н});$$

Мінімальна початковий натяг стрічки:

За умовою зчеплення на приводі

$$F_{1\text{min}} = F_{\text{ст. min}} = \frac{F_{\text{об.сб}} \cdot k_t}{e^{f \cdot \alpha} - 1} = \frac{53217 \cdot 1,3}{3,52 - 1} = 27453(\text{н});$$

де: $k_t=1,3-1,4$ – коефіцієнт запасу міцності стрічки;

f – коефіцієнт тертя зчеплення стрічки і барабана; $e^{f\alpha} = 2,85$;

Сила натягу стрічки за умовою провисання вантажний гілки

$$F_{sp.min} = F_{3min} = (3000 - 4000)B = 3500 \cdot 08 = 2800(N);$$

Діаграма натягу стрічки при роботі конвеєра наведена нижче (рис. 2.8).

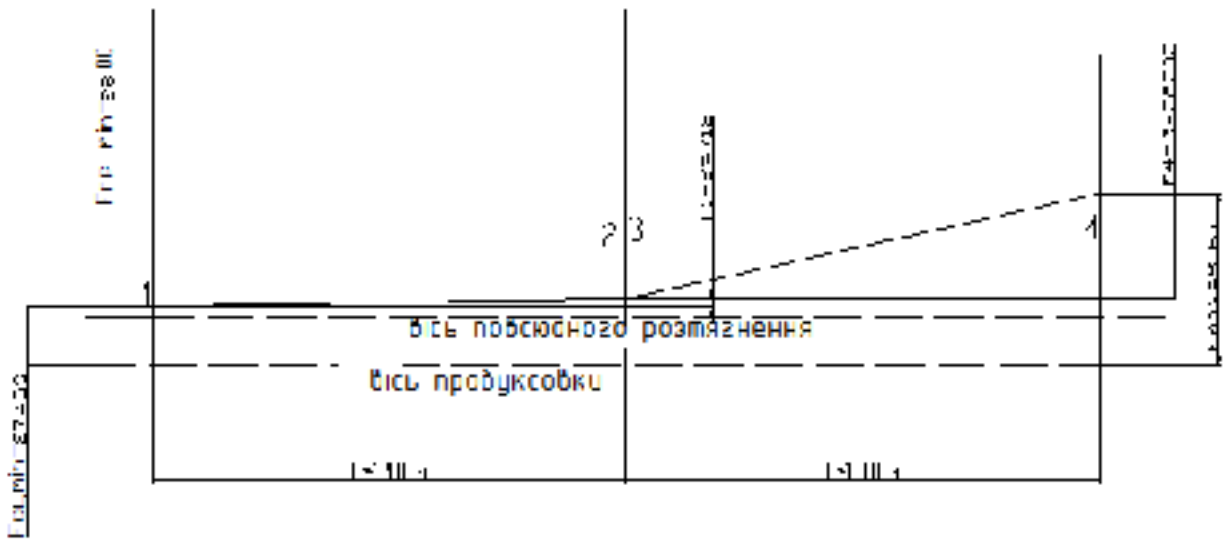


Рисунок 2.8 – Діаграма натягу стрічки дільничного конвеєру

Максимальний натяг стрічки

$$F_{max} = F_{1-2} + F_{4-3} + F_{1min} = 712 + 52505 + 27453 = 80670(N);$$

Визначасмо руйнівний натяг стрічки

$$F_{rup} = 9.81 \cdot i \cdot B \cdot \sigma_{sp} = 9.81 \cdot 5 \cdot 80 \cdot 100 = 392400(N);$$

де: $\sigma_{sp} = 100$ Н/мм – межа міцності однієї прокладки;

Число конвеєрів на задану довжину транспортування

$$n = \frac{F_{max} \cdot m}{F_{rup}} = \frac{80670 \cdot 8}{392400} = 1,64(шт);$$

$m = 8-10$ – запас міцності для гумотканинних стрічок.

Потужність двигуна

$$N_{\text{двиг}} = \frac{F_{\text{н-с}} \cdot V_{\text{ном}} \cdot k_{\text{реж}}}{1000\gamma} = \frac{53217 \cdot 1,6 \cdot 1,15}{1000 \cdot 0,92} = 106(\text{кВт});$$

$k=1,1-1,2$ – коефіцієнт режиму, що враховує нерівномірність розподілу потужності двигунів для двоприводних конвеєрів.

За результатами розрахунку видно, що мінімально можливою кількістю конвеєрів типу 1ЛТ-80 в дільничній виробці становить 3 штуки по 400 м кожен.

Остаточно на збірному штреку до установки приймасмо три конвеєра типу 1ЛТ80 з довжиною транспортування $L = 400$ м кожен.

2.6 Вентиляція виробничої дільниці

Витрата повітря для виробничої дільниці розраховується за допомогою ПЕОМ. Вихідні дані і результати розрахунків наведені в таблиці 2.6.

У відповідності до поставленого завдання необхідно розрахувати максимально допустиме навантаження на очисну виробку за газовим фактором [15], а також порівняти із розрахунковим навантаженням на очисний вибій (яке складає 1020 т/доб.).

Таблиця 2.6 – Вихідні дані

Початкові дані	Значення
Глибина зони метанових газів H_0 , м	160
Глибина розробки H , м	240
Довжина очисної виробки $L_{\text{оч}}$, м	180
Природна метаносність пласта X , м ³ /т	7,9
Пластова вологість вугілля W , %	2,4
Зольність вугілля A_3 , %	9,1
Вихід летючих речовин $V_{\text{г}}$, %	40,0
Повна потужність вугільних пачок пласта $M_{\text{п}}$, м	0,75
Виймальна корисна потужність пласта $M_{\text{в}}$, м	0,75
Виймальна потужність пласта з урахуванням породних прошарків $M_{\text{в.пр.}}$, м	1,0
Швидкість посування очисного забою $V_{\text{оч}}$, м/доб.	4,0

Кут падіння пласта, град.	3
Час з моменту закінчення проведення підготовчої виробки до початку очисних робіт, доб.	50
Кількість охоронних ціликів, шт.	0
Ширина охоронного цілика, м	0,0

Максимально допустиме навантаження на очисну виробку по газовому фактору $A_{\max} = 15312$ т/доб. перевищує розрахункове навантаження $A_p = 1020$ т/доб. Витрати на провітрювання виробки складає $8,8 \text{ м}^3/\text{с}$.

Витрата повітря для провітрювання привибійного простору тупикової виробки дорівнює $Q_{\text{з.п}} = 2.5 \text{ м}^3/\text{с}$. Подача вентилятора місцевого провітрювання тупикової виробки $Q_{\text{в}} = 6.1 \text{ м}^3/\text{с}$ визначена по мінімальній швидкості руху повітря. Витрата повітря, яке необхідно подати до місця установки ВМП дорівнює $Q_{\text{п.в}} = 8.7 \text{ м}^3/\text{с}$.

Прийнята вентиляторна установка здатна забезпечити провітрювання виймальної виробки.

2.7 Охорона праці

У цьому підрозділі розроблено заходи щодо комплексного забезпечення знепилення робіт під час проведення виробок [15].

Зробимо вибір заходів по боротьбі з пилом в очисному забої.

Питоме пиловиділення при роботі комбайна в лаві без засобів пилопридушення

$$q_n = q_{\text{нт}} \cdot V \cdot k_c = 30 \cdot 1,6 \cdot 1 = 48 (\text{г}/\text{м})$$

$$q_n = 30 \cdot 0,5 \cdot 0,33 = 5 \text{ г}/\text{м};$$

де q_n – питомий пиловиділення шахтопласта, що характеризує сумарний вміст в зруйнованому вугіллі частинок розміром 70 мкм, здатних переходити у зважений стан для умов виїмки вугілля з еталонним

виконавчим органом, постійним режимом руйнування вугілля при будь-яких гірничотехнічних умовах і швидкості руху повітряного струменя рівній 1м/с;

V – швидкість руху повітря, м/с;

k_k – коефіцієнт, що враховує вплив конструктивних параметрів комбайна на утворення і виділення пилу.

Схема пилопридушення зрошенням і пиловловлювання на добувній ділянці наведена на рис. 2.9.

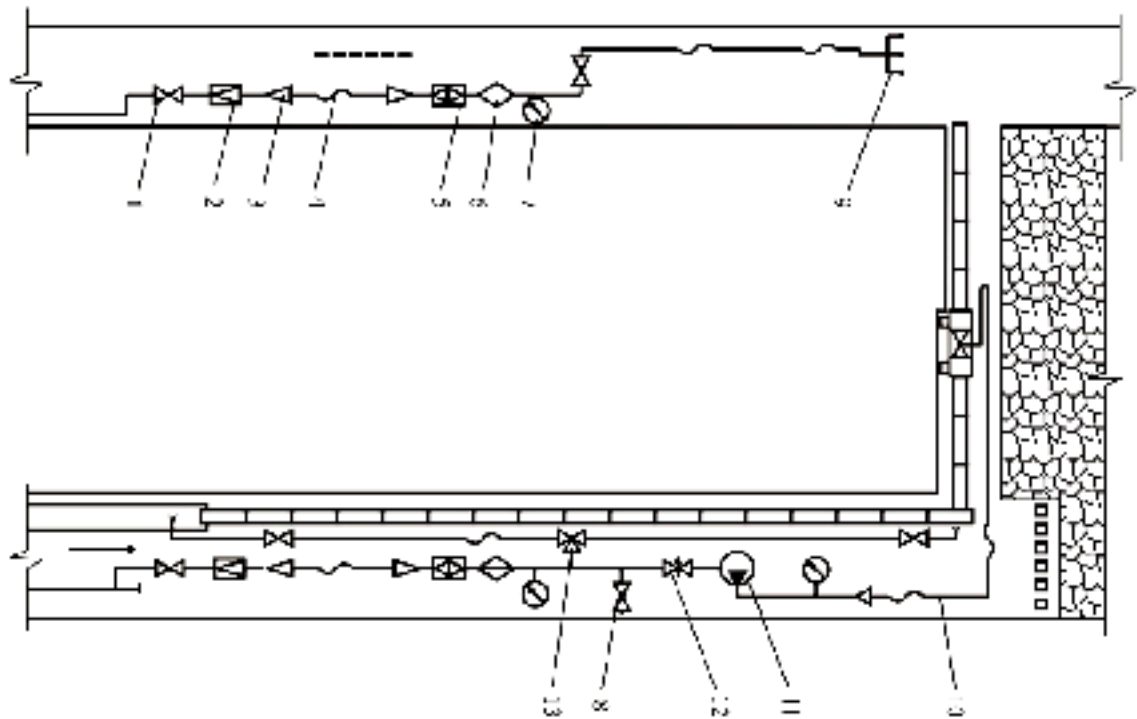


Рисунок 2.9 – Схема пилопридушення зрошенням і пиловловлювання:
 1 - вентиль фланцевий; 2 - клапан редукційний; 3 - перехідник 32/50; 4 - рукав напірний; 5 - фільтр штрековий; 6 - дозатор змочувача; 7 - манометр; 8

- кран прохідний; 9 - завіса водяна; 10 - водопровід забійний; 11 - насосна установка; 12 - вентиль електромагнітний; 13 - кран триходовий муфтовий;

Вибираємо комплекс заходів: зрошення з подачею води в зону різання, пневмогідрозрошення. Оцінка очікуваного рівня запиленості повітря в очисному забої.

Залишкова запиленість повітря в очисних вибоях на відстані 5–8 м від місця роботи комбайна за ходом вентиляційного струменя при застосуванні комплексу забезпечують заходів

$$C_{оч} = \frac{1000 \cdot q_{п.оч} \cdot P_{оч} \cdot k_v \cdot k_c}{Q_{оч}} (мг / м^3)$$

де $q_{п.оч}$ – питоме пиловиділення при роботі комбайна, г/т;

$P_{оч}$ – продуктивність комбайна, т/хв;

$Q_{оч}$ – витрата повітря через лаву, м³/хв;

k_v – коефіцієнт, що враховує вплив швидкості руху вентиляційного струменя в очисному забої на запиленість повітря;

k_c – коефіцієнт, що враховує ефективність комплексу заходів в очисному забої

$$k_c = (1 - \mathcal{E}_1) \cdot \dots \cdot (1 - \mathcal{E}_n) = (1 - 0,83) \cdot (1 - 0,9) = 0,017$$

де $\mathcal{E}_1 \dots \mathcal{E}_n$ - ефективність окремих заходів, частки од.

$$C_{оч} = \frac{1000 \cdot 48 \cdot 1,43 \cdot 1 \cdot 0,017}{7,9 \cdot 60} = 2,46 (мг / м^3)$$

Залишкова запиленість $2,46 \text{ мг/м}^3$ перевищує санітарні норми (гранично-допустима концентрація - 2% при вмісті в пилу двоокису кремнію понад 10%).

Також було розраховано параметри водяного заслону.

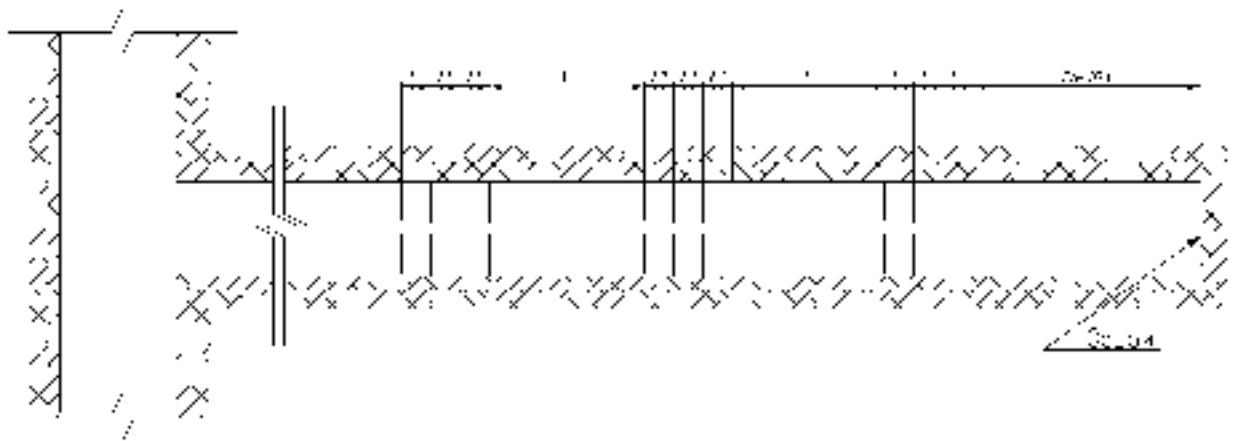


Рисунок 2.10 – Схема установки розсередженого водяного заслону

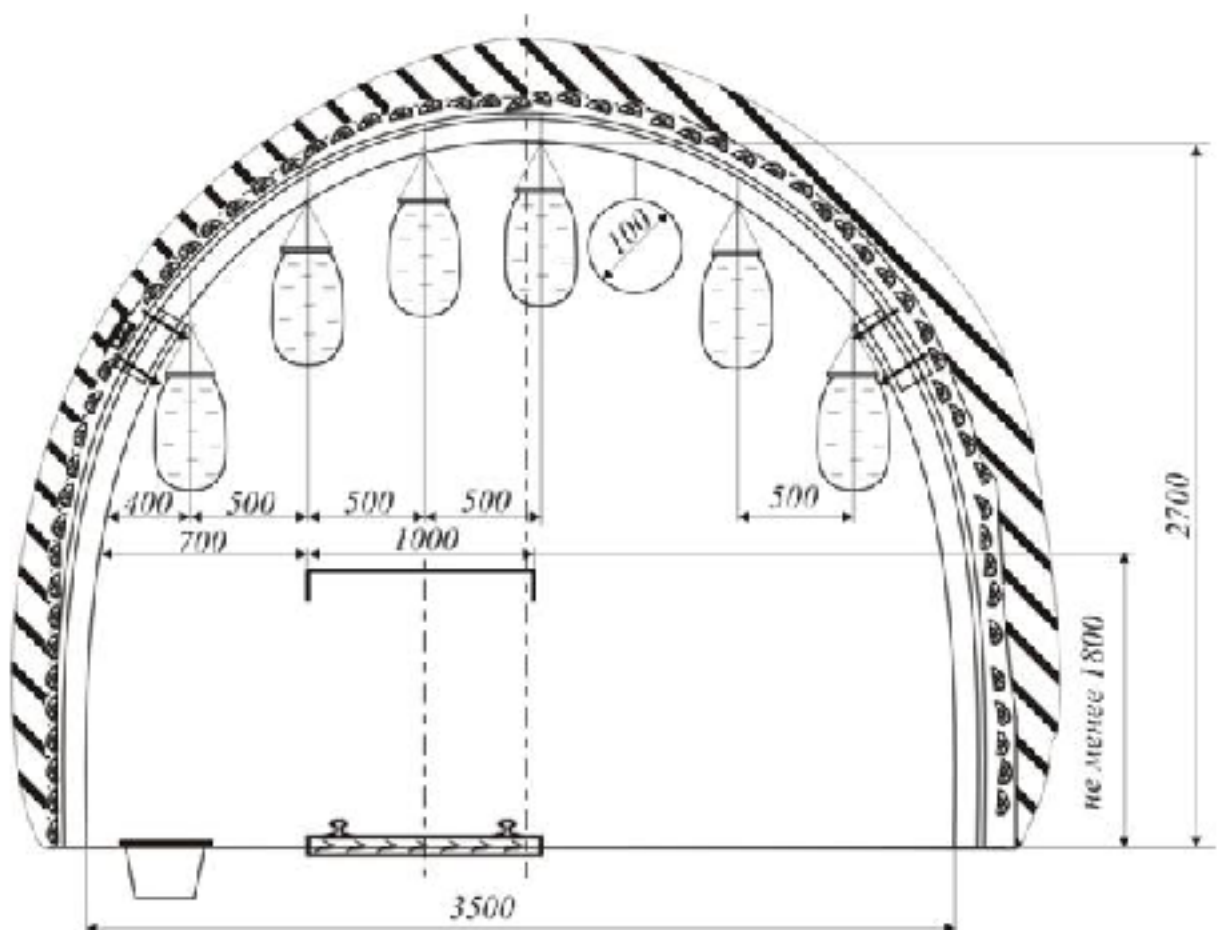


Рисунок 2.11 – Схема установки водяних заслонів із посудів ПБС-1

Таким чином запропоновані заходи із охорони праці дозволять реалізувати запропонований проект.

2.8 Розрахунок собівартості 1 т видобутку корисної копалини

Економічний ефект буде досягнуто за рахунок економії матеріалів, а також зниження витрат на оплату праці працівників, також при застосуванні більш прогресивних типів обладнання буде знижено амортизаційні витрати на обладнання.

Розрахуємо ці елементи витрат.

Таблиця 2.7 – Розрахунок витрат допоміжних матеріалів

Вид матеріалу	Од. вим.	Витрата на 1 п м	Витрата за місяць	Ціна одиниці, у.о.	Об'єм робіт в місяць м	Витрати по матеріалам, у.о.
охорона виробки						
лісоматеріали	м3	0,11	9,02	300	82	2706
мастильні матеріали	кг	0,51	41,82	5,4		225,828
Разом						2931,83
матеріали разового використання 1,5%						43,98
матеріали тривалого використання 5%						146,59
невраховані матеріали 2,5%						73,30
всього витрат						3195,7
проведення виробки						
кріплення	кільк	2	330	550	165	181500
затягування ж/б	м3	0,31	51,15	300		15345
мастильні матеріали	кг	0,51	84,15	5,4		454,41
Зубки	шт	1,5	247,5	12,1		2994,75
Разом						200294,2
матеріали разового використання 1,5%						3004,41
матеріали тривалого використання 5%						10014,71
невраховані матеріали 2,5%						5007,36
всього витрат						218320,7

Собівартість 1 т вугілля по дільниці на основі розрахованих раніше витрат зводимо в таблицю 2.8.

Таблиця 2.8 – Калькуляція собівартості вугілля

Елемент собівартості	Підтримка			Проведення		
	Витрати на місяць, у.о.	Витрати на 1 м, у.о.	Структура, %	Витрати на всю видобутку, у.о.	Витрати на 1м, у.о.	Структура, %
основна заробітна плата	21018	256,32	29,32	110319	668,60	22,21
додаткова заробітна плата	2102	25,63	2,93	11032	66,86	2,22
всього заробітна плата	23120	281,95	32,25	121351	735,46	24,43
нарахування на заробітну плату	3005,6	36,65	4,19	15775,6	95,61	3,18
матеріали	3195,7	38,97	4,46	218321	1323,16	43,96
електроенергія	6870,53	83,79	9,59	7880,2	47,76	1,59
амортизаційні відрахування	12367,1	150,82	17,25	12001,7	72,74	2,42
РАЗОМ	71678,93	874,13	100,00	496680,5	3010,18	100,00

В результаті впровадження нової техніки, підвищились темпи проходження підготовчих виробок, що дозволило швидше перейти до вводу нових очисних вибоїв. Впровадження запропонованого рішення дозволить знизити собівартість тони видобутої корисної копалини на 12,1 у.о./т.

Річний економічний ефект за проектом становить 4,18 млн. у.о.

2.9 Висновки

1. В процесі виконання проекту встановлено найбільш раціональні параметри ремонту підготовчих виробок, а також наведено заходи із охорони виробок.

2. Було встановлено та визначено для заданих гірничо – геологічних умов наступні параметри: встановлено добову потужність, обрано способи

кріплення виробок; проведено техніко-економічний аналіз показників очисного вибою; запропоновано найбільш правильні і ефективні технологічні рішення, що дозволило досягти економічного ефекту.

3. Встановлення найбільш раціональних параметрів підготовчих робіт дозволило запропонувати нову технологічну схему охорони підготовчих виробок. Очікуваний економічний ефект від збільшення продуктивності складе 4.18 млн у.о.

4. В результаті впровадження нової техніки, підвищились темпи проходження підготовчих виробок, що дозволило швидше перейти до вводу нових очисних вибоїв.

ВИСНОВКИ

В процесі виконання роботи було розроблено технологію ремонту підготовчих виробок, яка дозволить підвищити стійкість підготовчих виробок.

Найбільш оптимальним способом охорони виробки при стовповій системі розробки в умовах шахт ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» є використання охоронних споруд. В умовах шахти «Дніпровська» застосування металевих кострів, органного або кущового кріплення, а також з/б плит малоефективно, так як має місце низька міцність бічних порід. Охоронне спорудження вдавлюється в ґрунт або в покрівлю, не забезпечуючи заданої податливості і реакції. Тому було запропоновано застосування бутової полоси у якості охоронної споруди.

В роботі пропонується в міру відпрацювання виїмкового стовпа проводити ремонт виробки (піддирку ґрунту), з постійним відставанням від очисного забою не більше 15 м, за допомогою поддилично-навантажувальної машини МПП і транспортуванням відбитої породи скребковим конвеєром СР-70 до місця викладки охоронної бутової смуги з метою збереження бортового штреку і подальшого його використання при відпрацюванні наступного стовпа.

Було встановлено та визначено для заданих гірничо – геологічних умов наступні параметри: обрано способи кріплення виробок; проведено техніко-економічний аналіз показників очисного вибою; запропоновано найбільш правильні і ефективні технологічні рішення, що дозволило досягти економічного ефекту. Для впровадження наведеного рішення описано технологічні схеми спорудження виробок, а також наведено порядок роботи прохідницьких бригад.

Встановлення найбільш раціональних параметрів підготовчих робіт дозволило запропонувати нову технологічну схему охорони підготовчих виробок. Очікуваний економічний ефект від збільшення продуктивності складе 4.18 млн у.о. Впровадження запропонованого рішення дозволить знизити собівартість тони видобутої корисної копалини на 12.1 у.о./т.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Правила безпеки у вугільних шахтах / НПАОП 10.0-1.01 - 10.- К., 2010. - 430 с.
2. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Том 1. - К., 2003. - 478 с.
3. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Том 2.- К., 2003. - 409 с.
4. Уніфіковані типові перерізи гірничих виробок. Том 1,2-К.: Будівельник, 1971.-382,415 с.
5. Гайко Г. І. Конструкції кріплення підземних споруд. - Алчевськ : Донбаський державний технічний університет, 2006. - 133 с.
6. 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.
7. Задачник по підземній розробці вугільних родовищ. / К.Ф.Сапицький, В.П. Прокоф'єв, І.Ф. Ярембаш та інші. - М.: РВА ДонДТУ, 1999. - 194с.
8. Єдині норми виробітку на гірничопідготовчі роботи для вугільних шахт.– Донецьк: Касіопея, 2004.– 292 с.
9. Збірник задач з дисципліни «Основи теорії транспорту»: Навч. посібник / М.Я. Біліченко, Є.А. Коровяка, П.А. Дьячков, В.О. Расцветаєв – Д.: НГУ, 2007. – 151 с.
10. 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.
11. 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.

12. Розрахунок шахтного локомотивного транспорту: навч. посіб. / О.О. Ренгевич , О.М. Коптовець, П.А. Дьячков, С.А Коровяка; М-во освіти і науки України . «Нац. гірн. ун-т». – Д.: НГУ, 2007. – 83 с.
13. НПАОП 0.00-1.77-16. Правила безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом. – Затв. Наказом Мін. соціальної політики України 23.12.2016. – Київ: Норматив, 2016. – 178 с.
14. Транспорт на гірничих підприємствах: Підручник для вузів. – 3-є вид. / Заг. редагування доповнень проф. М.Я. Біліченка – Д.НГУ,2005. – 636с.
15. НПАОП 0.00-1.66-13. Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення. – Затв. Наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України 12.06.2013. – Київ: Норматив, 2013. – 127 с.
16. Програма та методичні вказівки 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». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 24 с..

