

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)

студента Федорова Богдана Сергійовича .  
(П І Б)  
академічної групи 184-18зск-2 .  
(шифр)  
спеціальності 184 Гірництво  
(код і назва спеціальності)  
за освітньо-професійною програмою Гірництво  
(офіційна назва)

на тему: Розробка параметрів технології повторного використання виїмкової виробки пласта С<sub>6</sub> шахти «Тернівська» 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	проф. Яворська О.О.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	ст. викл. Лапко В.В.			
----------------	----------------------	--	--	--

Дніпро  
2021

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

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу ступеня  
**бакалавра**

(бакалавра, магістра)

студенту **Федорову Б.С.** академічної групи **184-18ск-2**  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності **184 Гірництво**  
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою **Гірництво**  
(офіційна назва)

на тему: **Розробка параметрів технології повторного використання виїмкової виробки пласта С<sub>6</sub> шахти «Тернівська» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»**

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

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Характеристика гірничого підприємства	10.04.21-05.05.21р.
Розділ 2	Обґрунтування параметрів охорони та підтримання підготовчих виробок пласта С <sub>6</sub>	06.05.21-01.06.21р.
Охорона праці	Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів при проведенні гірничих виробок. Знепилення при проведенні гірничих виробок.	01.06.21-12.06.21р.

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

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

Дата видачі: **10.04.2021 р.**

Дата подання до екзаменаційної комісії: **14.06.2021 р.**

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

**Федоров Б.С.**  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить: 42 сторінки, 3 рисунки, 13 таблиць, 22 джерела літератури.

Об'єкт дослідження – підготовчі виробки пласта С<sub>6</sub> шахти «Тернівська» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

Метою кваліфікаційної роботи являється обґрунтування параметрів повторного використання підготовчих виробок.

Ідея кваліфікаційної роботи полягає у використанні породи від здирання підосви виробки для викладення її в бутову смугу відразу після проходу лави. При цьому одночасно робиться ремонт виробки і її підтримка у виробленому просторі.

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

Пояснювальна записка роботи має розрахунки, які підтверджують працездатність пропозицій по поліпшенню техніко-економічного стану вуглевидобувного підприємства. Описано технологію здирання порід підосви й закладка її у вироблений простір, наведені розрахунки по визначенню параметрів закладки, наведена технологічна схема транспорту ділянки, розрахунки дільничної вентиляції. Розглянуто заходи щодо боротьби з пилом, шкідливі й небезпечні фактори, а також шляхи підвищення безпеки праці. Виконано розрахунок економічного ефекту від впровадження проектних рішень.

Результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані в умовах шахт України.

**ШАХТА, ПЛАСТ, ШТРЕК, СИСТЕМА РОЗРОБКИ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ПОРОДА, БУТОВА СМУГА, ТРАНСПОРТ, ВЕНТИЛЯЦІЯ.**

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА	6
1.1 Місцезнаходження підприємства	6
1.2. Кратка гірничо-геологічна характеристика	7
1.3. Аналіз виробничої ситуації з розвитку гірничих робіт	9
1.4. Висновки	10
1.5. Вихідні дані на кваліфікаційну роботу	10
2 ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОХОРОНИ ТА ПІДТРИМАННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК ПЛАСТА С <sub>6</sub>	13
2.1 Обґрунтування технологічних та технічних рішень	13
2.2 Розрахунок параметрів бутової полоси	17
2.3 Технологія зведення бутової смуги	21
2.4 Організація робіт з піддирки підосви і викладення бутової смуги на бортовому штреку	22
2.5 Технологічна схема транспорту виробничої дільниці	27
2.6 Вентиляція виробничої дільниці	27
2.7 Охорона праці	31
2.8 Розрахунок дільничної собівартості проведення та охорони 1 м виробки	37
2.9 Висновки	40
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	41
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	42

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Кам'яне вугілля по запасах і обсягу видобутку посідає перше місце у світі серед корисних копалин енергоносіїв.

За прогнозами на нове сторіччя його частка у світовому енергетичному балансі буде виростати.

Розглядаючи перспективи й напрямок розвитку вугільної промисловості України в сучасних умовах економіки видно, що частка вугілля серед всіх запасів органічного палива становить 95,6%, його вистачить на кілька сотень років інтенсивного видобутку.

За роки становлення державності в Україні відбулося значне зниження інтенсивності розвитку гірської промисловості, відбувся значний відтік кадрів, зниження розвитку техніки й фінансування. Через що відбулося зношування основних фондів.

У цей час почався процес стабілізації вуглевидобутку в Україні й вихід на новий технічний рівень. Відбувся великий скачок у розвитку гірського машинобудування. Технічні досягнення, які довгі роки не мали реалізації стали впроваджуватися на шахтах України. Технічне переозброєння вугільної промисловості дали свої позитивні результати.

Вугільний басейн Західного Донбасу як найбільш молодий і найбільше технічно оснащений вугільний регіон широко впроваджує нову техніку й технологію, доводячи тим самим, що технічне переозброєння шахт вигідно країні.

Основними причинами, що стримують розвиток галузі, є затримки платежів з розрахунку за відвантажене вугілля й відсутність фінансування з боку держави, що приводить до неможливості придбання нової й ремонту старої техніки, і як наслідок приводить до зменшення продуктивності шахт.

**Об'єкт дослідження** – підготовчі виробки пласта С<sub>6</sub> шахти «Тернівська» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

**Предмет дослідження** – параметри технології охорони та повторного використання підготовчих виробок.

**Ідея роботи** полягає у використанні породи від здирання підшви виробки для викладення її в бутову смугу відразу після проходу лави. При цьому одночасно проводиться ремонт виробки і її підтримка у виробленому просторі.

**Мета кваліфікаційної роботи** – обґрунтування параметрів повторного використання підготовчих виробок.

**Практичне значення роботи** полягає в повторному використанні підготовчих виробок, що значно зменшить обсяги їх проведення. Результати роботи можуть бути використані на вугільних шахтах України.

# **1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА**

## **1.1 Місцезнаходження підприємства**

Поле шахти «Тернівська» ПрАТ «ДТЭК Павлоградвугілля», побудованої за проектом інституту «Дніпродіпрошахт» і уведеної в експлуатацію в 1964 році із проектною потужністю 900 тис. тонн вугілля в рік, розташовано на території Павлоградського району Дніпропетровської області.

У межах границь шахтного поля перебуває місто Тернівка, поблизу села Богуслав і Богданівка, а в 13 км західніше - місто Павлоград.

Шахтне поле розмірами по простяганню 5,3 км, а по падінню 4,0 км, розділено на 3 блоки й оконтурене технічними границями з півночі шахти «Самарська», із півдня шахти «Павлоградська». У межах ділянки протікає ріка Тернівка. В 10км від шахти проходить залізнична магістраль Павлоград-Покровськ.

Блоки №1 і №2 розташовані між Богдановським і Терновським скидами (центральна площа шахтного поля). Блок №3 перебуває між Терновським і Южно - Терновським скидами (заскидна площа).

## **1.2 Коротка гірничо-геологічна характеристика**

### ***1.2.1 Геологічна характеристика гірського підприємства***

Площа шахтного поля складена осадовими породами нижнього карбону, перекритими відкладеннями тріасу, юри, палеогену, неогену й четвертинних порід. Литологічні породи Самарської свити ( $C^3_1$ ) нижнього карбону представлені чергуванням різних по потужності шарів піщанику, алевроліту й аргіліту, що вміщують малопотужні шари вугілля й дуже рідко - вапняки. Відкладення свит представлені піщаниками, пісками, глинами, суглинками.

У геологічному відношенні поле шахти примикає до північно-східного схилу Українського кристалічного масиву й простирається уздовж південно-західного борта Дніпровсько-Донецької впадини.

Площа поля шахти «Тернівська» характеризується спокійним моноклінальним заляганням товщі карбону з падінням порід у північному й північно-східному напрямках під кутом 3-40 град, але відзначаються локальні мутьдообразні зниження де накопичується вода, що негативно позначається на веденні гірських робіт.

У межах шахтного поля найбільш великими порушеннями є скиди Богданівський, Тернівський і Южно-Тернівський. До них примикають більш дрібні: апофіза «А», скидання №1 і №2, апофіза №10. Гірськими роботами виявлений розвиток дрібного тектонічного порушення, який оперяє Южно-

Тернівський скид, і серія скидів амплітудою 0,5...0,6 м у центрі шахтного поля, які оперяють Тернівський скид.

Промислова вугленосність на шахті присвячена до відкладень нижнього карбону, у якій з 43 вугільних пластів і пропластків усього 8 досягають робочої потужності:  $C_8^{\text{н}1}$ ,  $C_8^{\text{н}} + C_8^{\text{н}2}$ ,  $C_7^{\text{н}}$ ,  $C_6^{\text{н}}$ ,  $C_5^{\text{н}}$ ,  $C_4^{\text{н}}$ ,  $C_4^{\text{н}}$ ,  $C_1$ .

Вуглевміщуючі породи шахти «Тернівська» представлені головним чином аргілітами й алевролітами, рідше піщаникам. Вугільні пласти породи що їх вміщують, відносяться до невикидонебезпечних.

Вугільний пил пластів вибухонебезпечний. Температура гірських порід у межах технічних границь шахти становить 21-23<sup>0</sup>. Геотермічний градієнт дорівнює 3,1<sup>0</sup>/100 м, геотермічна ступінь дорівнює 32,9 м/град. Верхня границя метанової зони перебуває на глибині 130-140 м від поверхні. Максимальна газоносність пластів відноситься до нижньої технічної границі й становить 10-15 м<sup>3</sup>/т. Вугілля шахтного поля віднесено до марок ДГ і Г, і є енергетичною сировиною.

Розміри шахтного поля становлять по простяганню 5,25 км і по падінню 3,95 км.

Балансові запаси вугілля становлять 62,3 млн.т., у тому числі в блоці №2 – 20,4 млн.т., з них по пластах  $C_6$  і  $C_5^{\text{н}}$  – 8,4 млн.т. Промислові запаси товарного вугілля становлять 51,3 млн.т., у тому числі в блоці №2 – 19,2 млн.т., з них на пластах  $C_6$  і  $C_5^{\text{н}}$  – 7,6 млн.т.

### *1.2.2 Гірничо-технічна характеристика гірничого підприємства*

#### **Схема розкриття шахтного поля**

Між Богдановским і Терновским скиданнями розташовані блоки №1 і №2. Блок №3 розташований між Тернівським і Південно-Тернівським скиданнями. Таким чином, Тернівським скиданням шахтне поле розділене на дві приблизно рівні площадки: центральну на півночі й заскидну на півдні.

Шахтне поле розкрито двома центрально-здвоїними вертикальними стволами: головним і допоміжним, розташованими в східній частині центральної площадки, та капітальними похилими квершлагами.

Для виводу вихідного струменя повітря на крилах шахти пройдений вентиляційний ствол №1 (східне крило заскидної площадки) і вентиляційний ствол №2 (західне крило центральної площадки).

Основний відкаточний горизонт закладений на відмітці мінус 156,6 м. Від навколоствольного двору горизонту 265 м по напрямку простягання пройдений західний польовий штрек, від якого для розкриття пластів пройдені похилі квершлагги, а від них панельні штреки на пласти  $C_4^{\text{н}}$ ,  $C_5^{\text{н}}$ ,  $C_8$  і  $C_8^{\text{н}}$ .

#### **Спосіб підготовки та порядок відпрацьовування запасів**

Існуюча схема підготовки шахтного поля - погоризонтна.

У цей час роботи ведуться на чотирьох пластах: С<sub>8</sub><sup>н</sup>, С<sub>6</sub>, С<sub>5</sub><sup>н</sup>, С<sub>4</sub><sup>н</sup> у блоці №1. Розробка пластів ведеться від стволів шахти до границь шахтного поля. Пласти згруповані по транспорту вугілля та вентиляції.

Шахтне поле розділене на три блоки, які мають наступні розміри: блок №1: 2100м за простяганням й 1250 м за падінням; блок №2: 3150м за простяганням й 1250м за падінням; блок №3: 2700м за падінням й 3150 за простяганням.

### **Система розробки**

Існуюча система розробки на шахті «Тернівська» - довгими стовпами за повстанням і падінням одинарними лавами. Керування покрівлею - повне обвалення. Довжина виїмкових стовпів коливається від 1000 до 1700 метрів при довжині лав від 150 до 200 метрів. Спеціальні засоби охорони виробок на шахті не застосовуються, через малу глибину ведення робіт і достатній стійкості й міцності порід, але у випадку аномального прояву гірського тиску при проведенні виробки використовується такий прийом як посилення кріплення шляхом зменшення відстані між рамами.

### **Очисні роботи**

Оскільки пласти шахти «Тернівская» відрізняються один від одного за гірничо-геологічними параметрами, той і механізований комплекси для їхнього відпрацювання застосовуються різні, наприклад: для пласта С<sub>8</sub><sup>н</sup> застосовуються комплекси 1МКМ; для пластів С<sub>6</sub>, С<sub>5</sub><sup>н</sup> і С<sub>4</sub><sup>н</sup> – комплекси КД80, а в перспективі КД99.

Із транспортних засобів застосовуються: скребкові конвеєра типів СП-202, СП-291, СП-301 і т.п., стрічкові конвеєра типів 1Л-80, 1Л100 і т.п., скребкові перевантажувачі типу ПТК-1, різні типи лебідок.

Виїмка вугілля в лаві, як правило, здійснюється за човниковою схемою, хоча може застосовуватися й однобічна виїмка при наявності якогось із обмежуючих факторів. Як правило, приводні головки конвеєрів виносяться на штрек та застосовуються такі способи самозарубки комбайнів як фронтальна або косими заїздами.

Досягнуте навантаження на очисної вибій коливаються в межах від 1000 до 1350 тонн на добу.

Для обслуговування виїмкових дільниць організуються комплексні бригади робітників. У видобувні зміни здійснюється виїмка вугілля комбайном, пересування секцій кріплення та привибійного конвеєра, пересування приводних головок, кріплення сполучень лави зі штреками й інші основні операції технологічного циклу, пов'язані з виїмкою вугілля. У ремонтно-підготовчу зміну здійснюється: огляд і профілактичний ремонт машин і механізмів, електроустаткування, налагодження систем керування лавного кріплення і комбайна, ремонтні роботи в лаві та на сполученнях лави зі штреками, погашення тупиків і інші роботи, пов'язані з підготовкою лави до видобувних змін.



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

Проведення гірничих виробок на шахті «Тернівська» прийнято комбайнами ПК-3, ГПКС, 4ПП-2 і нового покоління КСП - 22, 32, вузьким ходом при необхідності із застосуванням буровибухової технології.

Розрізні печі очисних вибоїв проходяться нарізними комбайнами типу КН-78, на відбійний молоток або за допомогою буровибухових робіт та доставкою вугілля скреперними установками з лебідками типу ВР-4П.

Для транспортування й навантаження породи застосовуються всілякі типи скребкових і стрічкових перевантажувачів, також застосовується локомотивна відкатка або конвеєрний транспорт.

Контроль за змістом метану здійснюється за допомогою стаціонарної газової апаратури АГЗ-1 і переносними приладами: автоматичним газоаналізатором «Сигнал-2», ШИ-10, ШИ-11. Контроль за кількістю повітря, що подається у вибій вентилятором місцевого провітрювання, здійснюється комплектом апаратури АПТВ. Середня швидкість проведення виробок на шахті «Тернівська» становить 70 метрів на місяць, максимальна 240 метрів на місяць.

Роботи із проходки ведуться в 4 зміни. Бригада прохідників складається з п'яти звен. Кожне звено складається з 5-6 чоловік: машиніст комбайна, його помічника та 2-3 прохідників. У ремонтну зміну роблять профілактичний ремонт комбайна (змащення вузлів, підтяжку ослаблених вузлів, заміну зубків на коронці робочого органа), заготовляють матеріали, виконують навішення вентиляційних труб, настилення постійного рейкового шляху. В інші зміни займаються безпосередньо проходкою виробки (виїмкою породи, установкою рам, їхнім кріпленням і супутніми їм процесами).

### **Організація роботи на гірничому підприємстві**

На шахті прийнятій наступний режим роботи:

Число робочих днів у році: 300;

Тривалість робочої зміни:

на підземних роботах - 6 годин;

на поверхні - 8 годин.

Кількість робочих змін:

на підземних роботах - чотири (три по видобутку й проведенню гірських виробок і одна ремонтно-підготовча);

на поверхні - 3 зміни.

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

«Вузькі місця» у розвитку шахти.

Основними причинами, що стримують подальше збільшення видобутку:

1. Фактичні гірничо-геологічні умови виявилися значно складніше, наведених у проекті будівництва шахти.
2. Транспорт гірської маси від проведення виробок.  
Електровозна відкатка гірської маси по магістральним виробкам не забезпечує необхідний обсяг перевезень.
3. "Вузким місцем" є застосування техніки застарілого технічного рівня (КД-80).
4. Технологічна ланка "Вентиляція" у цей час є "вузьким місцем" у зв'язку з уведенням в експлуатацію лав блоку №2, тому необхідно збільшити в шахту кількість повітря.

#### **1.4 Висновки**

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

Для рішення виробничих проблем і забезпечення ритмічної роботи шахти, а також її проектної потужності необхідно:

- провести часткову заміну застарілого обладнання на нове, більше продуктивне;
- застосовувати технологічні рішення яке дозволить повторне використання виїмкових штреків;
- збільшити навантаження на очисний вибій;
- скоротити витрати на проведення підготовчих виробок за рахунок закладки порід у вироблений простір, а також за рахунок повторного використання виїмкових штреків;
- застосовувати прогресивні схеми провітрювання добувних і підготовчих ділянок.

У даній роботі передбачений детальний розгляд способу охорони виробок після проходу лави при відпрацьовуванні пласта С<sub>6</sub> шахти «Тернівська».

#### **1.5 Вихідні дані на кваліфікаційну роботу**

Вихідними даними, для виконання кваліфікаційної роботи, є існуюча на шахті форма 25 т.п. (Основні показники роботи шахти «Тернівська») і існуюча на шахті технічна документація. Дані по пластах наведені нижче.

### **1.5.1 Характеристика пластів**

**Пласт  $C_8^u+C_8^{u2}$ .** На оцінюваній площі розповсюджений повсюдно, за винятком вузької смуги на східному крилі шахтного поля, де уздовж Тернівського скидання він виходить на поверхню карбону. Будова пласта проста та двопачкова. Не розщеплений пласт  $C_8^u$  розповсюджений у південно-західній частині поля й має витриману робочу потужність 1,5-1,7 метра. У центральній і північній частинах шахтного поля відбувається розщеплення пласта на верхню ( $C_8^{u1}$ ) і нижню ( $C_8^{u2}$ ) пачки. У північній частині шахтного поля між Тернівським і Богданівським скиданнями верхня пачка має витриману потужність 0,7-0,9 метрів і розглядається як самостійний пласт.

**Пласт  $C_6$ .** Має робочу потужність 0,7-1,4 метри, простої будови, рідше двопачкової, що обумовлено породним прошарком 0,02-0,2 метри, який збільшується в північній частині до 0,55 метри й більше. Розщеплені пачки цього пласта самостійного значення не мають через незначну потужність і невелику площу розповсюдження. Спільна ж виїмка зазначених пачок недоцільна через високу зольність. Безпосередньою покрівлею пласта служить аргіліт потужністю 1,0-15,7 метри з межею міцності на стиск 71-418 кгс/див<sup>2</sup>.

**Пласт  $C_5^B$ .** Розташований в 30 метрах нижче пласта  $C_6$ . Він має стійку робочу потужність 0,55 – 1,1 метра й простої будови, дуже рідко – складну. У північній частині шахтного поля гірськими виробками простежений русловий розмив пласта. Крім цього на полі шахти відзначені внутрішньопластові розмиви з утоненням пласта до 0,40-0,45м. У цілому пласт  $C_5^B$  є відносно витриманим.

## 2 ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ОХОРОНИ ТА ПІДТРИМАННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК ПЛАСТА С<sub>6</sub>

### 2.1 Обґрунтування технологічних та технічних рішень

Одним з найважливіших напрямків в умовах шахти «Тернівська», коли капітальні виробки й стаціонарне обладнання придатне для експлуатації, є вдосконалення планування гірських виробок у межах ділянки пласта С<sub>6</sub>. Це можливо реалізувати шляхом зменшення обсягу підготовчих виробок на 1000т підготовлюваних запасів, поліпшення умов проведення й підтримки виробок, ведення очисних робіт, провітрювання очисних вибоїв. В умовах шахти одним з основних стримуючих факторів, що не дозволяють підвищити ефективність робіт, є стан підготовчих виробок виїмкової ділянки. На сполученні лави з штреком кріплення деформується, ускладнюється навантаження вугілля з лави на штрек, запасний вихід з лави перебуває в незадовільному стані. У цих умовах виникає необхідність зупинити очисні робіт і робити ремонт сполучення з лавою, як правило, з випуском великої кількості породи.

Повторне використання виїмкового штреку, що дозволяє зменшити витрати на підготовку дільниці до відпрацьовування пласта, у свою чергу залежить від прийнятого способу його охорони.

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

*Достоїнства схеми:*

- відособлене розведення метану, що виділяється зі зближених вугільних пласів і навколишніх порід;
- зменшення небезпеки утворення місцевих скупчень метану на сполученні виробленого простору з діючими виробками;
- скорочення шляху виходу людей у виробки зі свіжим струменем повітря. Полегшення доступу гірничих рятувальників до місць розташування людей, охоплених аварією.

*Недоліки схеми:*

- зменшення витрат повітря по довжині очисного вибою, що створює небезпеку скупчень метану в місці виїмки вугілля;
- більші витрати на проведення додаткових виробок на флангах виїмкової дільниці і підтримка вентиляційних виробок за очисним вибоєм.

Варто помітити, що повторне використання виробок досить заманливо, однак, найчастіше таке рішення приводить до того, що виробки доводиться перекріплювати кілька разів. Витрати на відновлення й ремонт такої виробки може перевищувати вартість проведення нової, і відповідно повторне використання є недоцільним.

### *Досвід підтримки виробок у виробленому просторі лав*

Для підтримки гірських виробок у зоні впливу очисних робіт згідно «Вказівками по раціональному розташуванню, охороні й підтримці гірських виробок на вугільних шахтах» на шахті «Тернівська» прийнято кріплення посилення. При цьому воно встановлюється зі стійок ГС під металеву арку поперед вибою лави на відстані 15 м. (відповідно до таблиці 27 «Вказівок по раціональному розташуванню, охороні й підтримці гірських виробок на вугільних шахтах»).

На сполученні виїмкового штреку з лавою як опора під забійний конвеєр приймається механізований стіл С-75.

За вибоєм лави виїмкові штреки втримуються на «кострах» зі шпального бруса й органного кріплення. У міру посування очисного вибою конвеєрний штрек гаситься з вилученням металевого кріплення й матеріалів, а бортовий підтримується.

Однак дана методика згідно даними шахти не дозволяє справлятися з високим гірським тиском, що приводить до необхідності повторного перекріплення, а найчастіше й проведення нових підготовчих виробок.

У зв'язку із цим метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування технологічних параметрів охорони виїмкового штреку.

#### **2.1.1 Вибір способу охорони виробок**

При стовпових системах розробки, виробки для повторного використання повинні підтримуватись у виробленому просторі і для їхньої охорони можуть використовуватись наступні способи:

1) Залишення ціликів вугілля. Пов'язане із проведенням просіка й вентиляційної печі, при якому всі достоїнства стовпової системи розробки перетворюються в недоліки, і так само мають місце втрати вугілля в охоронних ціликах.

2) Польова підготовка виїмкових стовпів. Пов'язана із проведенням просіка і вентиляційного гезенка, характерні ті ж недоліки, що і в 1 випадку.

3) Проведення заходів, пов'язаних з установкою охоронних споруджень (литих, бутових смуг, з/б плит, пневмобалонного кріплення, а також металевого й дерев'яного органного кріплення).

#### *Способи охорони виробки і характеристики несучих елементів.*

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

Вони, як правило, зводяться за діючою лавою, і навантаження на ці спорудження із часом зростають у зв'язку зі збільшенням опускання порід надвугільної товщі. Період зміни цих опускань залежить від виймасмої потужності пласта, способу керування покрівлею, глибини розробки, будови порід надвугільної товщі. У свою чергу підвищення навантаження на

непружні елементи охоронних споруджень залежить від їхньої характеристики та міцності порід.

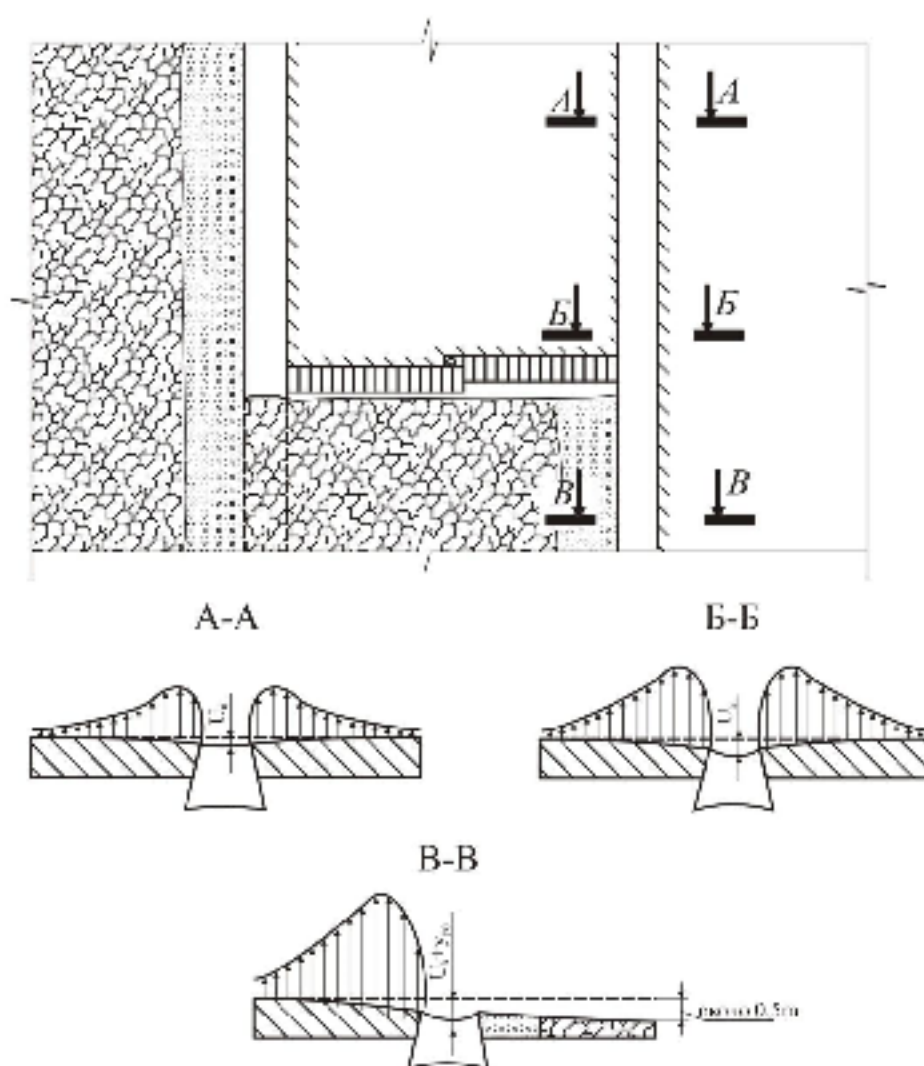


Рис. 2.1 - Схема виїмкової дільниці і опускання порід покрівлі виробки, яка підтримується

Несучі елементи охоронних споруджень виробок можуть бути як твердими, так і податливими з постійним або зростаючим опором. До твердих або обмеженої піддатливості відноситься органне або куцове кріплення, металеві костри або залізобетонні плити (з/б). Застосування таких кріплень може реалізовуватися за рахунок прокладок з дерева або іншого матеріалу. Навантаження на ці конструкції з боку порід, що вміщують пласт, збільшується до досягнення максимально можливої, після перевищення якої деформується або кріплення, або породи.

На рисунку 2.2 представлені графіки зміни навантажень на тверде кріплення залежно від її піддатливості, виражену в частках від виїмкової потужності пласта. З аналізу цих графіків у міру збільшення піддатливості (збільшення опускань порід) навантаження на кріплення зростає за лінійним законом до максимальної несучої її здатності. Подальше збільшення

опускань приводить до занурення несучих елементів у породу покрівлі або підшови.

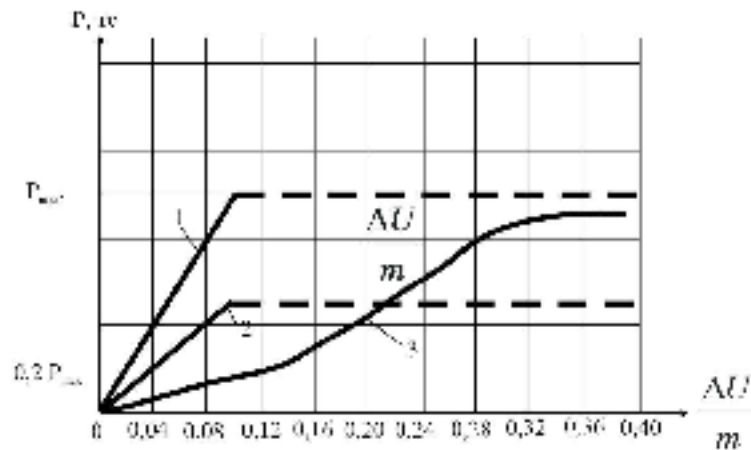


Рис. 2.2 - Графіки зміни несучої здатності залежно від піддатливості конструкції: 1-для з/б; 2 - для пневмобалонів; 3- для кострів, бутових смуг.

Таким чином, охоронне спорудження буде сприймати не максимальне навантаження, що відповідає її межі міцності або межі міцності бічних порід, а лише її частина. Це обумовлює необхідністю зменшення опускань до заданої величини, при якій не відбудеться деформації кріплення виробки.

*Обґрунтування застосування бутової смуги для охорони виробки.*

В умовах шахти «Тернівська» застосування металевих кострів, органного або кушового кріплення, а також з/б плит малоефективно, тому що має місце низька міцність бічних порід. Охоронне спорудження вдається в підшову або в покрівлю, не забезпечуючи заданій піддатливості 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 й більше рядів занадто накладно з економічних міркуваннях.

Застосування бутової смуги дає значно більшу ефективність, однак виникає питання, де взяти породу для її зведення. Варіант комбінованої і суцільної системи розробки, у яких порода від проведення вентиляційного штреку за лавою може бути використана для цієї мети, відпадає, оскільки ці системи розробки не забезпечують високого навантаження на очисній вибій. Транспортувати породу із сусіднього прохідницького вибою також занадто накладно, а варіант роздільної виїмки вугілля й породи в очисному вибої із закладкою останньої в бутову смугу не знайшов поширення на шахтах павлоградського куша. Однак, є ще один варіант одержання породи для викладення бутової смуги - це піддирка підшови виїмкового штреку.

При існуючій системі розробки (довгими стовпами за повстанням) при довжині виїмкових стовпів 1600-1800 м, штреки ще до уведення лави в експлуатацію потребують перекріплення (піддирки підшови). За даним технологічного відділу шахти, вздмання підшови ще до закінчення

проведення виробки становлять 25-36% від її перетину, що зв'язано не тільки зі схильністю порід до вздимання, але й із впливом пригрузки кріплення. Під дією вертикального навантаження кріплення поринає в слабкі породи підосви на 10-15% від первісного перетину виробки.

При існуючих обставинах є ряд недоліків в експлуатації й охороні підготовчих виробок:

1) Збільшення строку уведення в експлуатацію лави на  $n$  днів, а отже й втрати у видобутку вугілля в кількості:  $A_{повтря} = n \cdot D_{ств}$ .

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

У існуючій ситуації пропонується в міру відпрацювання виїмкового стовпа проводити ремонт виробки (піддирку підосви), з постійним відставанням від очисного вибою не більше 15 м, за допомогою піддиручно-навантажувальної машини МПН і транспортуванням відбитої породи скребковим конвеєром СР-70 до місця викладення охоронної бутової смуги, з метою збереження бортового штреку та подальшого його використання при відпрацюванні наступного стовпа, що дозволить:

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

## 2.2 Розрахунок параметрів бутової смуги

### 2.2.1 Розрахунок зсувів порід підосви у бортовому штреку

Розрахунок зсувів у бортовому штреку, проведеному в недоторканому масиві при стовповій системі розробки робимо на підставі [1].

Середня розрахункова міцність порід покрівлі та підосви:

$$R_{ср} \text{ или } R_{св} = \frac{\sum_{j=1}^n R_{ср,j} \cdot h_{ср,j}}{\sum_{j=1}^n h_{ср,j}}, \text{ МПа.}$$

где  $h_{ср,j}$  – потужність шру і  $R_{ср,j}$  – його міцність на одноосьовий стиск.

№ слоя	Покрівля		Підосва	
	$h_{ср,j}$ , м	$R_{ср,j}$ , МПа	$h_{ср,j}$ , м	$R_{ср,j}$ , МПа
1	1,4	18,5	1,2	12,3
2	1,8	22,3	2,8	26
3	4,3	40	–	–



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

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

Середня міцність порід:

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

По номограмі 1.1[1] визначаємо коефіцієнт  $k_k$ , що враховує частину опускання покрівлі в загальних опусканнях.  $k_k=0,32$

Загальні зсуви порід підосви на контурі штреку:

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

Де  $U_{n1}, U_{n2}$  – відповідно переміщення порід підосви в недоторканому масиві й у 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 площу поперечного перерізу і потужність шару. По табл. 1.1 і 1.2[1] 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:

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

$k_{np}$  – коефіцієнт, що враховує спосіб проведення виробки.

При проведенні виробки комбайном  $k_{np}=1,0$

Швидкість переміщення порід, визначається по рис 1.3[1].

При глибині розробки  $H=140 \text{ м}$ ,  $R=26,6 \text{ МПа}$  маємо  $U_{xp}=330 \text{ мм}$ ,  $V_1=11 \text{ мм/міс}$ .

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

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

Переміщення порід підосви в цьому випадку:

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

Переміщення порід підосви 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 недоторканому масиві в зоні тимчасового опорного тиску в типових умовах.

Визначається по рис. 1,4[1], дорівнює 450 мм.

$$U_{n2} = 1,0 \cdot 0,7 \cdot (1 - 0,32) \cdot 450 = 214(\text{мм})$$

Остаточно, зсув порід підосви на контурі штреку при стовповій системі розробки:

$$U_n = 220 + 214 = 434(\text{мм});$$

## 2.2.2 Розрахунок параметрів бутової смуги

Ширина бутової смуги визначається по формулі:

$$h_b = \frac{S_{n, \text{воб}} \cdot k_p}{(m_{\text{вт}} - y_x) \cdot k_{\text{зоб}}}, \text{ м}$$

де  $S_{n, \text{воб}}$  – перетин породного вибою уступа підосви, який піддирається, м;

$$S_{n, \text{воб}} = B \cdot U_n$$

$B$  - ширина виробки до осадки,  $B=3,6$  м;

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

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

$m_{\text{вт}}$  - потужність вугільного пласта, м;

$y_x$ - опускання порід на спряженні лави зі штреком після її проходу;

$k_{\text{зоб}} = 0,6-0,7$  – коефіцієнт заповнення породою бутової смуги, якщо вона викладається у ручну.

Опускання порід у виробленому просторі на сполученні лави з бортовим штреком при частковій закладці визначимо скориставшись програмою, що використовувалася у курсі «Моделювання виробничих процесів» за назвою «Modkur».

Вихідні дані, необхідні для розрахунку:

Тривала міцність пласта або порід, що його вміщують, -  $1000 \text{ тс/м}^2$ ;

Довжина напівпрольоту лави - 80 м;

Потужність пласта яка виймається - 1 м;

Кут падіння пласта - 3 град;

Швидкість посування вибою - 4 м/доб;

Швидкість подачі комбайна - 2 м/хв;

Ширина захвата комбайна - 0,8 м

Опір кріплення біля вибою –  $30 \text{ тс/м}^2$ ;

Опір кріплення у завалі –  $50 \text{ тс/м}^2$ ;

Час зупинки вибою - 0 діб;

Керування покрівлею частковою закладкою - 0,4;

Висота кріплення у завалі - 0,85 м;

Вологість порід основної покрівлі - 5%;

Тріщинуватість порід основної покрівлі - 0,8

Кут сполучення лави зі штреком - 90 град;

Таблица - 2.1

## Структурна колонка бічних порід

	№ слоя	Мощность слоя	Описание пород	Категория по устойчивости	Физико-механические свойства		
					σ <sub>сж.</sub> МПа	σ <sub>сжат.</sub> МПа	Объемный вес γ, т/м <sup>3</sup>
Основная кровля	1	0.6-0.75	Уголь пл.С4 <sup>1</sup> - черный, полуматовый, крепкий, трещиноватый, влажный.	A <sub>1</sub>	30-35		
	2	0.0-1.7	Аргиллит горизонтальнослоистый, средней крепости.	A <sub>1</sub>	15-20		
	3	0.0-2.8	Песчаник кварцевый, мелкозернистый, на глинистом цементе, слоистый, средней крепости, влажный.	A <sub>1</sub>	35-40		
	4	6.8-11.5	Алевролит серый, горизонтальнослоистый, с прослойками песчаника, плотный, средней крепости.	A <sub>1</sub>	20-25		
	5	3.5-6.75	Аргиллит горизонтальнослоистый, с прослойками алевролита, средней крепости.	A <sub>1</sub>	15-20		
Непосредственная кровля	5	0.0-2.0	Аргиллит горизонтальнослоистый, с прослойками алевролита, средней крепости, неустойчивый, внизу слоя «ложная» кровля 0.0-0.15 м.	B <sub>1-2</sub>	7-9.5 7 (л.к.)	1.5-3.0	2.6
	6	0.0-1.8	Алевролит серый, волнистослоистый, с прослойками песчаника, средней крепости, неустойчивый внизу слоя «ложная» кровля 0.0-0.15 м.	B <sub>1-2</sub>	7-9.5 7 (л.к.)	1.5-3.0	2.6

Таблица – 2.2

## Результати розрахунків на ПОМ

Название слоя	Параметры эпюр нагрузок на слой пород					Коэффициент		Модуль деформации, тс/м <sup>2</sup>	Прочность породы, тс/м <sup>2</sup>
	Геометрические			Физические		B <sub>1к</sub> , тс/м	B <sub>2к</sub> , тс/м		
	a, м	d <sub>0</sub> , м	L, м	S <sub>2</sub> , тс/м <sup>2</sup>	S <sub>1</sub> , тс/м <sup>2</sup>				
Основная кровля	5,5	5,0	45,5	1505	842	862	1742	0,72*10 <sup>6</sup>	2060

Опускания шару породи в заданому перетині визначається з вираження

$$y_{(x)} = 0.4 \frac{L^3}{h^3 \sigma E} [B_{1к} (\cos \frac{\pi}{L} x - 1) + 0.125 B_{2к} (\cos \frac{2\pi}{L} x - 1)]$$

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

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

Інші величини вхідні в це вираження 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» указує на те, що шари порід опускаються.

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

### 2.3 Технологія зведення бутової смуги

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

Після проходу лави кріплення виробки буде втиснене в підшову, підшва спучена, у виробці деформований рейковий шлях.

У даній роботі передбачається відновлення початкового перетину та рейкового шляху зі зведенням бутової смуги для охорони виробки з метою повторного використання.

Здирання підшви в штреку здійснюється піддирочно-навантажувальною машиною МПН на глибину 0,4-0,7 м по всій ширині виробки, з відставанням від очисного вибою не менш 8 і не більше 15 м. Навантаження відбитої породи здійснюється на конвєсер СР-70, що укладається на підшві виробки.

У міру посування лави і викладення бутової смуги скребковий конвєсер у місці викладення бутової смуги нарощується, а на пересипі породи з машини МПН скорочується.

На зачищену підшову укладається рейковий шлях.

Піддирочно-навантажувальна машина МПН (табл.2. 3) призначена для механізації процесів здирання і навантаження гірської маси з максимальною межею міцності порід при одноосьовому стиску 70 МПа у горизонтальних і похилих (до 12°) виробках шахт, небезпечних по газу і пилу.

Являє собою самохідний гусеничний візок з різцевим виконавчим органом у вигляді двох шарошок з горизонтальною віссю обертання, кільцевим скребковим конвєсером з поворотною і піднімальною секціями, гідро- і електричною системою, засобами знепилення та засобами керування.

Конструктивні особливості:

- можливість розвороту виконавчого органа на 180° для забезпечення ефективної здирання і навантаження породи, а також виконання інших технологічних операцій;
- можливість заднього й бічного розвантаження в будь-які транспортні засоби;
- гідравлічний привід скребкового кільцевого конвєсера;
- можливість проведення нарізних виробок при потужності пласта 1,2-2,5 м;
- висока продуктивність при розвантаженні й навантаженні породи.

## Технічна характеристика машини МПН

Технічна продуктивність, м <sup>3</sup> /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 підшву, МПа	0,18
Номінальний робочий тиск у гідросистемі, МПа, не більше	14
Габаритні розміри у транспортному положенні, мм по ширині по висоті по довжині	1350 1200 7840

#### 2.4 Організація робіт з підирки підшви і викладення бутової смуги на бортовому штреку

Роботи з здирання підшви, настиланню рейкового шляху, викладенню бутової смуги робить ланка робітників у складі не менш 5 чоловік. До складу ланки входить 3 ГРОВ-5р., машиніст МПН і ГРП.

Перед початком робіт з здирання підшви, машиніст і його помічник оглядають місце виконання робіт, звертаючи увагу на стан кріплення. Також здійснюється огляд машини МПН і по потребі профілактичний ремонт. Після огляду й виконання ремонту виконуються роботи з здирання підшви машиною МПН і навантаженню відбитої породи на конвеєр СР-70. Далі порода доставляється до брівки штреку де планується викладення бутової смуги.

Викладення бутової смуги здійснюється трьома ГРОВ-5р. Попередньо виконується кріплення брівки (зведення органного кріплення з під козирка зворотної 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 та дорівнює 0,8м.

Роботи зі зведення охоронного спорудження здійснюються під захистом секцій кріплення і кріплення брівки штреку.

### 2.4.1 Організація праці та виробничих процесів при проведенні виробки і її охорони

Для робіт як у першому, так і в другому випадку приймемо комплексну бригаду з оплатою за кінцевий результат роботи, що складається з 5 ланок, з яких одне підмінне і одне ремонтно-підготовче.

До складу комплексної бригади входять робітники наступних професій

по здиранню підшви і викладенню породи в будову смугу:

- машиніст гірничовиймальних машин (МГВМ);
- гірник очисного вибою (ГРОВ);
- гірник підземний (ГРП);

по проведенню нової виробки:

- машиніст гірничовиймальних машин (МГВМ);
- прохідник.

### 2.4.2 Розрахунок норми виробітку

Приведемо види робіт, виконуваних комплексною бригадою в першому й другому випадках:

Підrivка підшви та складання породи в будову смугу			проведення виробки		
Процес	Норма виробітку	Поправочний коефіцієнт	Процес	Норма виробітку	Поправочний коефіцієнт
Здирання підшви	13,85	1	Проведення виробки комбайном	6,36	0,841
Зведення органного кріплення	111	0,926	Вилучення кріплення при погашенні	7,87	0,91
Викладення будової смуги	8,01	1			

Обсяг робіт на цикл по видах:

Заходи щодо охорони штреку:

1. Підrivка підшви - довжина штреку, що підrivається, за цикл - 0,8м
2. Викладення будової смуги - крок 0,8 м
3. Зведення органного кріплення

$$n=0,8m/d=0,8*1.0/0,14=5,7 \text{ м.п}$$

Проведення виробки:

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

Трудомісткість проведення змінного обсягу робіт

$$6,36/1,13=5,62 \text{ чол./зм.},$$

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

*Трудомісткість проведення 1м по розрядах професій робітників*

а) МГВМ IV розряду:

$$1/1,13=0,769 \text{ чол. змін};$$

б) прохідник V розряду.

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

Результати розрахунку комплексної норми виробітку й розцінок по видах робіт зводимо в таблиці 2.4 і 2.5.

Расчет проектируемой комплексной нормы выработки и расценки по охране выработки (проект)

Вид работ	Единицы измерения	Норма выработки			Объем работ в чел. в смену, грн.	Тарифная ставка, за смену, грн.	Сумма заработной платы на цикл, грн.	Расценка за цикл, грн.	Основания для установления нормы выработки
		По сборнику	«К» по сборнику	Установленная с учетом «К» участка					
Подарка почвы машиной МПМ (МГВМ V) (разреш.)	т	13,85	1	13,85	0,8	142,85	2,49		[16], т.108
Работа сине-оранжи (РОЖ V р.)	м.л.	111	0,926	102,8	5,7	138,21	2,14		[16], т.103
Высадка бутылкой посуды (РОЖ V р.)	м <sup>2</sup>	8,01	1	8,01	4,92	138,21	23,46		[16], т.31, п.2а
Техническое обслуживание машины МПМ в ремонтную смену:	чел - смена								
МГВМ	чел - смена						12,26		
ЭС	чел - смена						21,82		
Итого:							28,09	38,59	
Общая норма выработки и расценка				124,66					



**Расчет комплексной нормы выработки и расценки по проведению выработки (факт)**

Вид работ	Единица измерения	Норма выработки			Объем работ по шпал	Необходимое количество чел.-смен по норме	Тарифная ставка, з.сметн. грн.	Сумма заработка по шпал. грн.	Расценка за шпал. грн.	Основание для установления нормы выработки
		По сборщику	«С» по сборщику	Установленная с учетом «С»						
МДВМ V1 разряд ГРЗ V разряд	м	6,36	0,836	5,32	0,8	0,769 4,29	142,85 138,21	32,95 163,92		[16], т.38
Техническое обслуживание и ремонтную смену:										
МДВМ	чел – смена					0,286	142,85	12,26		
ГРЗ	факт					1	138,21	38,21		
ЭС						1	138,21	38,21		
ГРП						0,571	133,22	18,97		
<b>Итого:</b> Общая комплексная норма выработки и расценка за шпал				5,32		5,62		196,87	35,03	

## **2.5 Технологічна схема транспорту виробничої ділянки**

Для транспортування вугілля при відпрацюванні запасів на пласті С<sub>6</sub> приймасмо систему повної конвєсризації від очисних вибоїв до завантажувального пристрою скіпового ствола з використанням магістральних конвєсрних ліній гор. 205 метрів.

З очисних вибоїв на пласті С<sub>6</sub> вугілля транспортується по виїмковим конвєсрним штрекам конвєсрами 1Л80В, 1ЛТ80У и перепускається на магістральний конвєсрний штрек пласта С<sub>5</sub> через вуглєспускні гезенки. Далі по ньому перевантажується на конвєсрний квершлаг №2 (2Л 100-В) і конвєсрний квершлаг №1 (2Л 100-В) звідки надходить у завантажувальний пристрій скіпового ствола.

Виїмкові конвєсрні і вантажнолюдські штреки для доставки устаткування, матеріалів і людей можна обладнати канатними дорогами типу ДКНЛ1.

Для виконання допоміжних транспортних операцій у цих виробках можна застосовувати локомотивне відкочування акумуляторними електровозами.

Для виконання всіх транспортних операцій по відкочуванню породи, доставці устаткування та матеріалів у горизонтальних виробках, що розкривають, блок №2 шахти приймасмо відкочування дорогами типу ДКН-3.

З урахуванням категорії шахти по газу, а також з огляду на досвід застосування локомотивного транспорту на шахті «Тернівська», передбачаємо використання для роботи в магістральних виробках акумуляторних електровозів типу АМ-8Д с рівнем вибухозахисту РП.

Доставка людей по горизонтальних виробках здійснюється локомотивним транспортом з використанням спеціалізованих составів з вагонеток ВЛ-18.

Для здійснення транспортних операцій по видачі породи, доставці устаткування та матеріалів передбачається використання вагонеток ВГ-3,3 і ВДК-2,5, які використовуються у цей час на шахті.

## **2.6 Вентиляція виробничої ділянки**

Шахта «Тернівська» відноситься до надкатегорійної по газу метану. У цей час розробляються пласти С<sub>8</sub><sup>Б</sup>, С<sub>6</sub>, С<sub>5</sub> і С<sub>4</sub>. Вугільних пластів, схильних до самозаймання, небезпечних по гірських ударах, небезпечним по суфлярним виділенням і небезпечним по викидах вугілля й газу на шахті немає.

Спосіб провітрювання шахти - всмоктувальний, схема провітрювання - комбінована.

Свіже повітря подається в шахту по допоміжному стволу, розподіляється по виробках за рахунок загально шахтної депресії й

відповідних вентиляційних споруджень, а відпрацьоване повітря із шахти по скіповому і вентиляційному стволі №1 і шурфу викидається в атмосферу.

Схема провітрювання виїмкової ділянки н-пт. Свіжий струмінь повітря надходить у лаву по конвеєрному штреку й проходить по очисному вибої, а вихідний йде по бортовому штреку, якій підтримується у виробленому просторі, і видається на магістральний вентиляційний штрек.

Для забезпечення рівня видобутку на запланованому рівні було розраховано, що необхідно постійно мати в роботі чотири очисних вибої.

Прогноз метанообильності виїмкової ділянки та тупикової виробки по природній метаноносності пласта С<sub>6</sub>, зроблені на ЕОМ за допомогою програмного забезпечення, розробленого фахівцями кафедри охорони праці та цивільної безпеки НТУ «Дніпровська політехніка».

#### **Прогноз метанообильности выемочного участка пласта с6.**

##### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Система разработки столбовая. Схема выемки угля в лаве двусторонняя.

Схема проветривания выемочного участка 3-В-Н-н-пт.

Способ управления кровлей полное обрушение.

Глубина верхней границы зоны метановых газов Н<sub>0</sub>, м - 200.

Глубина разработки Н, м - 205. Угол залегания пласта, град. - 2.

Зольность угля А<sub>з</sub>, % - 9,2. Пластовая влажность угля W, % - 13,2.

Выход летучих веществ V<sub>dof</sub>, % - 41,6.

Длина очистного забоя L<sub>оч</sub>, м - 180. Скорость подвигания очистного забоя V<sub>оч</sub>, м/сут - 3,2.

Вынимаемая полезная мощность пласта п.в, м - 0,73.

Вынимаемая мощность пласта с учетом породных прослоек п.в.пр, м - 0,95.

Природная метаноносность пласта X<sub>г</sub>, м<sup>3</sup>/т.сухой беззольной массы - 6,9.

Время нахождения отбитого от массива угля на конвейере в лаве Т<sub>м.л</sub>, мин - 5.

Время нахождения отбитого от массива угля на почве в лаве Т<sub>м.п.л</sub>, мин - 0.

нахождения отбитого от массива угля в штреках выемочного участка Т<sub>м.к</sub>, мин - 20.

Коэффициент, учитывающий потери угля в пределах выемочного участка К<sub>э.п</sub> - 0,96.

Характеристики подрабатываемых пластов, находящихся на расстоянии М<sub>р</sub>=154 м от разрабатываемого пласта.

Символ	м <sub>сп</sub> , м	М <sub>сп</sub> , м	X <sub>сп</sub> , м <sup>3</sup> /т	W <sub>сп</sub> , %	A <sub>зсп</sub> , %	V <sub>dof</sub> , %
с8п	1,0	95	5,1	13,0	8,5	38,2

**Характеристики надрабатываемых пластов, находящихся на расстоянии  $M_p=60$  м от разрабатываемого пласта.**

Символ	$m_{сп}, м$	$M_{сп}, м$	$X_{сп}, м^3/т$	$W_{сп}, \%$	$A_{эсп}, \%$	$V_{доф}, \%$
c5v	0,8	30	7,1	13,2	6,4	40,8
c4	0,6	54	9,2	13,0	7,8	40

**РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА**

q <sub>пл</sub>	q <sub>сп.п</sub>	q <sub>сп.н</sub>	q <sub>пор.</sub>	q <sub>в.п</sub>	q <sub>оч.</sub>	q <sub>уч.</sub>
м <sup>3</sup> /т	м <sup>3</sup> /т	м <sup>3</sup> /т	м <sup>3</sup> /т	м <sup>3</sup> /т	м <sup>3</sup> /т	м <sup>3</sup> /т
5,50	0,63	0,83	0,47	2,67	4,76	7,44

**Расчет допустимой нагрузки на Очистной забой по природной метаноносности пласта с6.**

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

Породы непосредственной кровли глинистые сланцы. Тип крепи КД-80.

Способ управления кровлей полное обрушение. Схема проветривания выемочного участка 3-В-Н-н-пт.

Скорость подвигания очистного забоя  $V_{оч}, м/сут - 3,2$ .

Глубина разработки  $H, м - 205$ . Плотность угля,  $т/м^3 - 1,35$ .

Относительная метанообильность очистной выработки  $q_{оч}, м^3/т - 4,76$ .

Относительная метанообильность выемочного участка  $q_{уч}, м^3/т - 7,44$ .

Допустимая концентрация метана в исходящей струе  $C, \%$  - 1.

Концентрация метана в струе воздуха, поступающего в лаву  $C_0, \%$  - 0,05.

Вынимаемая мощность пласта с учетом породных прослоек  $m_{в.пр}, м - 0,95$ .

Вынимаемая полезная мощность пласта  $M_{в}, м - 0,73$ .

Средневзвешенный коэффициент крепости пород кровли,  $f - 3$ .

**РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА**

Максимально допустимая нагрузка на очистную выработку по газовому фактору  $A_{max} = 1892$  т/сут превышает расчетную нагрузку  $A_p = 724$  т/сут.

**Расчет расхода воздуха для проветривания выемочного участка по природной метаноносности пласта с6.**

### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Породы непосредственной кровли глинистые сланцы. Тип крепи КД-80.  
 Способ управления кровлей полное обрушение. Схема проветривания выемочного участка З-В-Н-н-пт.  
 Абсолютная метанообильность очистной выработки  $Q_{оч}$ , м<sup>3</sup>/мин - 4,76.  
 Абсолютная метанообильность выемочного участка  $Q_{уч}$ , м<sup>3</sup>/мин - 7,44.  
 Допустимая концентрация метана в исходящей струе  $C$ , % - 1.  
 Концентрация метана в струе воздуха, поступающего в лаву  $C_0$ , % - 0,05.  
 Вынимаемая мощность пласта с учетом породных прослоек  $M_{в.пр}$ , м - 0,96.  
 Вынимаемая полезная мощность пласта  $M_{в}$ , м - 0,73.  
 Средневзвешенный коэффициент крепости пород кровли,  $f$  - 3.  
 Наибольшее число людей, одновременно работающих в очистной выработке - 10 и на выемочном участке - 20.

### РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Расход воздуха для проветривания очистной выработки определен по выделению метана и равен  $Q_{оч} = 5,3$  м<sup>3</sup>/с.  
 Расход воздуха для проветривания выемочного участка  $Q_{уч} = 8,4$  м<sup>3</sup>/с  
 Расход воздуха для подсыживания исходящей струи  $Q_{доп} = 1,6$  м<sup>3</sup>/с

ПРОГНОЗ МЕТАНООБИЛЬНОСТИ ТУПИКОВОЙ ВЫРАБОТКИ пласта с6.  
 Способ проветривания выработки нагнетательный.  
 Выработка проводится комбайном.

Таблица 2.6

Данные для прогноза метанообильности тупиковой выработки.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	Значения
Площадь сечения в проходке по углю $S_{уг}$ , м <sup>2</sup>	4
Длина тупиковой выработки $L_{п}$ , м	1700
Природная метаноносность пласта $X$ , м <sup>3</sup> /т	6,9
Пластовая влажность угля $W$ , %	13,2
Зольность угля $A_z$ , %	9,2
Выход летучих веществ $V_g$ , %	41,6
Полная мощность угольных пачек, $M_{п}$ , м	0,83
Плотность угля, т/м <sup>3</sup>	1,35
Проектная скорость подвигания забоя $V_{п}$ , м/сут	5,0
Техническая производительность комбайна $j$ , т/мин	1,20
Подвигание забоя за цикл непрерывной работы, м	1,3

Таблица 2.7

Результаты прогноза метанообильности горных выработок.

Индекс пласта	$q_{пл}$ , м <sup>3</sup> /т	$q_{сп.п}$ , м <sup>3</sup> /т	$q_{сп.н}$ , м <sup>3</sup> /т	$q_{пор}$ , м <sup>3</sup> /т	$q_{в.п}$ , м <sup>3</sup> /т	$q_{оч}$ , м <sup>3</sup> /т	$q_{уч}$ , м <sup>3</sup> /т	$J_{э.п}$ , м <sup>3</sup> /с	$J_{п}$ , м <sup>3</sup> /с	$J_{э.п.мах}$ , м <sup>3</sup> /с
с6	5,5 0	0,63	0,83	0,47	2,67	4,76	7,4 4	0,015	0,022	0,0000

## РАСЧЕТ РАСХОДА ВОЗДУХА ДЛЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ пласта с6

Характеристика выработки

Расчет проводится для условий Западного Донбасса.  
Выработка влажная. Шахта газовая. Вентиляционный трубопровод  
комбинированный. Применяется вентилятор с регулируемой подачей.  
Проведение выработки осуществляется проходческим комбайном.

Таблица 2.8

Исходные данные для расчета.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	Значени я
Площадь сечения выработки в свету $S$ , м <sup>2</sup>	10,4
Диаметр вентиляционного трубопровода $d$ , м	0,6
Минимальная скорость воздуха в выработке, м/с	0,25
Температура воздуха в выработке, град.	26,0
Относит. влажность воздуха в выработке, %	80,0
Длина вентиляционного трубопровода на участке от ВМП до устья тупиковой выработки, м	20,0
Длина вентиляционной трубы с полиэтиленовым рукавом $L_1$ , м	1700
Длина конечного участка трубопровода $L_2$ , м	20
Допустимая концентрация газа в исходящей $C$ , %	1,00
Концентрация газа в поступающей в выработку вентиляционной струе $C_0$ , %	0,05
Абсолютное газовыделение выработки $J_p$ , м <sup>3</sup> /с	0,022
Газовыделение в призабойное пространство, м <sup>3</sup> /с	0,015

Расход воздуха для проветривания призабойного пространства  
тупиковой выработки равен  $Q_{з.п.} = 2,6$  м<sup>3</sup>/с.

Подача вентилятора местного проветривания тупиковой выработки  
 $Q_{в.} = 4,8$  м<sup>3</sup>/с определена по газовому фактору.

Расход воздуха, который необходимо подать к месту установки  
ВМП,

равен  $Q_{п.в.} = 6,8$  м<sup>3</sup>/с.

## 2.7 Охорона праці

### 2.7.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів при проведенні гірничих виробок

#### *Шкідливі та отрутні гази*

В атмосферу гірських виробок шкідливі гази надходять, в основному,  
з порід, що вміщують пласт.

По даних відборах проб концентрація шкідливих і отрутних газів не  
перевищує гранично припустимої норми концентрації (ПДК) і становить:

оксид вуглецю - 0,0011

оксид азоту - 0,00019

диоксид азоту - 0,0004  
сірководень - 0,00046  
сірчистий газ - 0,00027

Так само, крім цього, з порід, що вміщують вугільний пласт виділяється метан. Концентрація метану на робочих місцях, за даними служби АГК, не перевищує ПДК і становить 0,1 - 0,5%.

Численні виміри, зроблені Тернівською міською санітарно-епідеміологічною службою, показали рівень ЕРОА радону-222 у виробках пласта С<sub>6</sub> не перевищує 20 Вк.м<sup>3</sup>, при припустимих 50 Вк.м<sup>3</sup>. У зв'язку із цим спеціальні заходи щодо захисту від шкідливого впливу радону не передбачаються.

У випадку виникнення пожежі, для захисту органів дихання від впливу шкідливих газів і диму, використовуються ізолюючі саморятувальники ШСС-1У.

#### *Запиленість повітря*

Даний фактор присутній як в очисних виробках, так і підготовчих вибоях. Зміст вільного двоокису кременя перевищує 10 мг/м<sup>3</sup>.

Основними джерелами пилоутворення в підготовчому вибої є прохідницький комбайн, а також навантаження й перевантаження гірської маси.

При роботі прохідницького комбайна у вибої максимальний технічно досяжний рівень запиленості складе:

- для МГВМ на робочому місці і прохідників працюючим у вибої в межах 130-150 мг/м<sup>3</sup>, тривалість впливу становить 50-55% робочого часу за зміну;

- для електрослюсарів у межах 100-120 мг/м<sup>3</sup>, тривалість впливу становить до 5-10% робочого часу в зміну;

- для нагляду дільниці (начальник дільниці, зам. начальника дільниці, механік дільниці) у межах 10-20 мг/м<sup>3</sup>, тривалість впливу становить 30-40% робочого часу за зміну;

- для гірничого майстра 100-120 мг/м<sup>3</sup>, тривалість впливу становить 5-10% робочого часу за зміну;

При роботі гірничошахтного устаткування технічно досяжний рівень запиленості не перевищує 150 мг/м<sup>3</sup>.

#### **2.7.2 Знепилення при проведенні гірничих виробок**

Питоме знепилення при роботі комбайна  $q$  (г/т) без засобів знепилення при проведенні підготовчої виробки:

$$q_n = q_{av} \cdot V \cdot K_{\kappa, \varepsilon} / m;$$

де  $q_n$  — питоме знепилення шахтопласта, що характеризує сумарний вміст у зруйнованому куті часток розміром 0,70 мм, здатних переходити у зважений стан для умов виїмки вугілля з барабанним виконавчим органом,

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

$V$  – швидкість руху повітря, м/с;

$K_k$  – коефіцієнт, що враховує вплив конструктивних параметрів комбайна на утворення й виділення пилу.

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

Для боротьби з пилом у підготовчий виробці приймаємо типове зрошення із зовнішнім розташуванням зрошувачів.

Залишкову запиленість повітря в підготовчий виробці при роботі прохідницького комбайна з відкритим виконавчим органом при відстані між вентиляційним трубопроводом і вибоєм, рівним 8 м, розраховуємо по формулі:

$$C_n = \frac{1000 q_{n,n} P_n K_v K_c}{Q_n}, \text{ мг/м}^3;$$

де  $P_n$  – продуктивність комбайна по гірській масі, т/хв;

$k_v$  – коефіцієнт, що враховує вплив швидкості руху вентиляційного струменя в підготовчому вибої на запиленість повітря;

$k_c$  – коефіцієнт, що враховує ефективність комплексу заходів, що забезпечують, у підготовчому вибої:

$$k_c = (1 - \mathcal{E}_1) \cdot \dots \cdot (1 - \mathcal{E}_n) = 1 - 0,8 = 0,2$$

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

$Q_n$  – кількість повітря необхідне для провітрювання підготовчого виробітку, м<sup>3</sup>/хв. Визначено в підрозділі вентиляція як кількість повітря, необхідне для провітрювання привибійного простору.

$$C_n = \frac{1000 \cdot 5 \cdot 1,9 \cdot 1 \cdot 0,2}{2,6 \cdot 60} = 12,7 \text{ мг/м}^3;$$

Залишкова запиленість повітря при знепилюванні перевищує санітарні норми, тому необхідно передбачити забезпечення гірників протипиловими респіраторами ПРШ-741, які мають наступну характеристику:

- вага 200 г;

- строк захисної дії 22 години, при запиленості повітря 300 мг/м<sup>3</sup>;

- ефективність пилеутримання 99,99%.

Знепилення при роботі прохідницьких комбайнів.

Для боротьби з пилом застосовують високонапірне зрошення з тиском рідини не менш 1,2 Мпа і подачею води в зону різання.

Розроблена схема розташування встаткування для знесення показана на рис. 2.1.



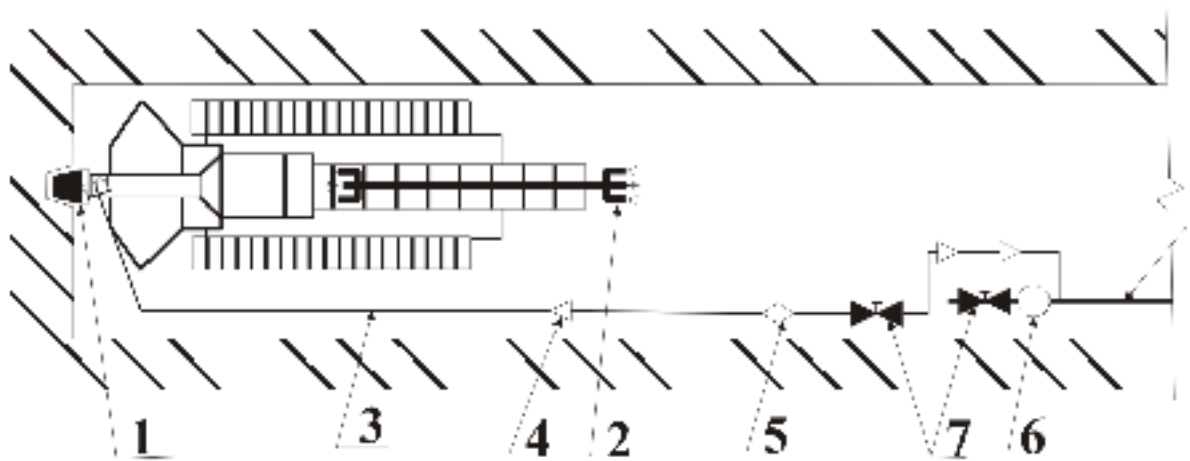


Рис. 2.1 - Схема розташування встаткування для пилоподавлення  
 1- форсунка зовнішнього зрошення; 2 - зрошувальний пристрій; 3 - рукав напірний; 4 - перехідна муфта; 5 - дозатор; 6 - манометр; 7 - вентиль.

Добова витрата води на зрошення:

$$Q_{\text{зов}} = 10^{-3} \cdot k \cdot \sum V \cdot q = 10^{-3} \cdot 1,1 \cdot (10,4 \cdot 125 \cdot 2,0 / 30) \cdot 40 = 3,81 (\text{м}^3 / \text{сут})$$

де  $k$  - коефіцієнт на невраховані витрати води і витоку;

$V$  - добовий обсяг робіт по окремих виробничих процесах, т/доб;

$q$  - питома витрата води по окремих виробничих процесах, л/т.

Необхідне число форсунок для зрошення:

$$n = \frac{Q_{\text{зов}}}{3,13 \cdot a \cdot \sqrt{p}} = \frac{3,81}{3,13 \cdot 1,6 \cdot \sqrt{2}} = 0,54 (\text{шт})$$

де  $Q$  - витрата води на зрошення, л/хв;

$a$  - коефіцієнт витрати води форсункою;

$p$  - тиск води у форсунці, Мпа.

На комбайні ГПКС встановлюємо 1 форсунку типу КФ 1, 6-75 з витратою води 7,01 м<sup>3</sup>/доб.

### 2.7.3 Пиловибухозахист при проведенні виробки

*Визначення періодичності обмивки виробки на різних ділянках.*

Періодичність нанесення обмивки на ділянці проведеного штреку, що примикає до вибою довжиною 50 м (місця інтенсивного пилоутворення) визначається по табл. 18 [8] і становлять 1 раз у добу.

Визначимо періодичність обмивки на ділянці проведеного штреку, що залишилася,

$$T_n = \frac{K_n \cdot K_{\text{CH}_k} \cdot \delta_{\text{овт}}}{P} = \frac{1 \cdot 0,5 \cdot 35}{1,2} = 14,6 (\text{сут})$$

де  $K_n$  — коефіцієнт, що характеризує тривалість захисної дії способу попередження вибуху вугільного пилу. При обмивці  $K_n=1$ ;

$K_{CH_4}$  — коефіцієнт, що враховує вплив вмісту метану в атмосфері виробки. При зміні  $CH_4$  1,0% —  $K_{CH_4}=0,5$ ;

$P$  — інтенсивність пиловідкладення,  $г/(м^3 \cdot доб)$ . У тупикових підготовчих виробках поза привибійного простору  $P=1,2$ .

*Розрахунок розосередженого водяного заслону з посудин типу ПБС-1.*

Необхідна витрата води на розосереджений водяний заслін визначається по формулі:

$$Q_p = 1,1 \cdot q \cdot S, л$$

де 1,1 - коефіцієнт який враховує відхилення тактичного наповнення посудин від розрахункового;

$q$  - питома витрата води на  $1м^2$  перетину виробки, приймаємо 400л по [2]:

$$Q_p = 1,1 \cdot 400 \cdot 10,4 = 4576(л)$$

Кількість посудин необхідне для установки розраховується по формулі:

$$N = \frac{Q_p}{q_{oc}} = \frac{4576}{12} = 382$$

де  $q_{oc}$  - ємність однієї посудини, л;

Кількість рядів з посудинами в заслоні:

$$m = \frac{N}{n} = \frac{382}{6} = 64$$

де  $n$  - кількість водяних посудин у ряді.

Необхідна кількість води в заслоні:

$$Q = m \cdot n \cdot q_{oc} = 64 \cdot 6 \cdot 12 = 4608(л)$$

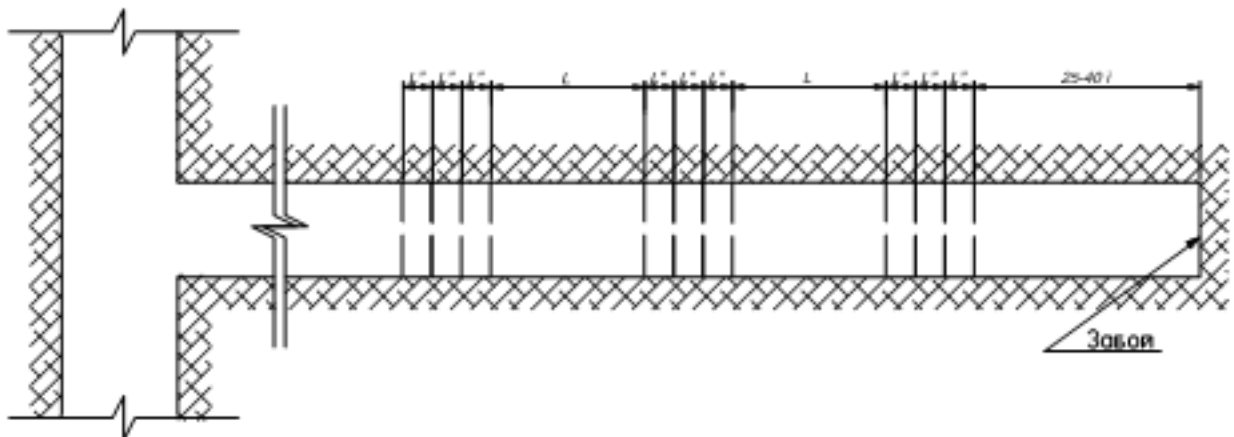


Рис. 2.2 - Схема установки розосередженого водяного заслону при проведенні підготовчих виробок



Витрати по допоміжних матеріалах зводимо в таблицю 2.10.

Таблиця 2.10

Загальні витрати на допоміжні матеріали по варіантах

Вид матеріалу	Од. вим.	Витрата на 1 п м	Витрата за місяць	Ціна одиниці, ум.од	Обсяг робіт в місяць м	Витрати по матеріалам, ум.од
<b>Охорона виробки</b>						
Лісоматеріали	м <sup>3</sup>	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
Усього витрат						3195,7
<b>Проведення виробки</b>						
Кріплення	кіл	2	330	550	165	181500
Затяжка ж/б	м <sup>3</sup>	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
Усього витрат						218320,7

Витрати на електроенергію яке потребує обладнання зводимо у таблицю 2.11.



Таблиця 2.11

## Розрахунок амортизаційних відрахувань

Найменування машин і устаткування	Кількість одиниць у роботі	Кількість одиниць у наявності	Ціна одиниці, ум.од.	Коефіцієнт резерву	Повна вартість устаткування, ум.од.	Річна норма амортизації	Сума амортизації, ум.од.		
							За рік	За місяць	
<b>Охорона виробки</b>									
МПН	1	1	220300	1,54	339262	24%	81422,9	6785,2	
СР-70	1	1	45200	1,45	65540		15729,6	1310,8	
РАЗОМ					404802		97152,5	8096,0	
Комплектувальне устаткування 30%								2428,8	
Разом								10524,9	
Запчастини 2%								210,5	
Разом								10735,3	
Транспортні витрати 8%								858,8	
Складські витрати 1,2%								128,8	
Монтаж 6%								644,1	
Усього								12367,1	
<b>Проведення виробки</b>									
ГПКС	1	1,54	110800	1,54	170632	24%	40951,7	3412,6	
ДКН-3	1	1,45	31500	1,45	45675		10962,0	913,5	
ЛШВ	1	1,45	1160	1,45	168200		40368,0	3364,0	
ВМ-6М	1	2	4167	2	8334		2000,2	166,7	
РАЗОМ					39284,1		94281,8	7856,8	
Комплектувальне устаткування 30%				30%	11785,2			2357,0	
Разом					51069,3			10213,9	
Запчастини 2%				2%	1021,4			204,3	
Разом					52090,7			10418,1	
Транспортні витрати 8%				8%	4167,3			833,5	
Складські витрати 1,2%				1,2%	625,1			125,0	
Монтаж 6%				6%	3125,4			625,1	
Усього					60008,5			12001,7	

Собівартість підтримки або проведення виробки по ділянці розраховуємо на підставі певних раніше витрат по заробітній платі, матеріалам, електроенергії, амортизаційним відрахуванням. Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.13.

Калькуляція і структура дільничної собівартості  
підтримки (проведення) 1 п.м. виробки

Елемент собівартості	Підтримка			Проведення		
	Витрати на місяць, ум.од	Витрати на 1 м, ум.од	Структура, %	Витрати на весь видобуток, ум.од	Витрати на 1м, ум.од	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
Усього 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
<b>РАЗОМ</b>	<b>71678,93</b>	<b>874,13</b>	<b>100,00</b>	<b>496680,5</b>	<b>3010,18</b>	<b>100,00</b>

Таким чином з таблиці видно, що собівартість 1м підтримки виробки становить із **874,13 ум. од.**, а проведення виробки заново **3010,18 ум. од.**

## 2.9. Висновки

У даному розділі кваліфікаційної роботи зроблене обґрунтування параметрів підтримки і охорони підготовчої виробки. У результаті впровадження запропонованих рішень видно, що підтримка виробки у робочому стані найбільше вигідно ніж проводити її заново. Зроблено розрахунок кількості повітря, необхідного для провітрювання виїмкової дільниці, обрані засоби транспорту. Наведено заходи щодо охорони праці й протипожежного захисту видобувної ділянки.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі обґрунтована можливість підтримки виробки після проходу лави, за допомогою спорудження бутової смуги одержуваної від піддирки підосви цієї ж виробки. Зроблено розрахунок зсувів у штреку за лавою з використанням методики ВНДМИ і методу НТУ «Дніпровська політехніка» розробленого вченими кафедри гірничої інженерії та освіти.

Використання породи від піддирки підосви виробки для викладення її в бутову смугу відразу після проходу лави і одночасному її ремонті й підтримці у виробленому просторі дозволить повторно її використовувати при відпрацьовуванні нового виїмкового стовпа.

Таке рішення дозволить значно зменшити капітальні витрати на проведення виробок і дасть можливість вчасно вводити в роботу нові лави.

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до програми й методичних рекомендацій [22].



## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила безопасности в угольных шахтах/ НПАОП 10.0-1.01-10. – Информационно-аналитический центр «ЛПГА», 2010. – 432 с.
2. Сборник инструкций по правилам безопасности в угольных шахтах. Том 1.-К.: Основа, 2010.-425с.
3. Сборник инструкций по правилам безопасности в угольных шахтах. Том 2.-К.: Основа, 2010.-410с.
4. Унифицированные типовые сечения горных выработок. Том 1,2.-К.: Будівельник, 1971.-382,415с.
5. Машины и оборудование для угольных шахт. Справочник/под ред. В.И. Хорина.-М.: Недра, 1987.-424с.
6. Задачник по подземной разработке угольных месторождений/под ред. К.Ф. Сапицкого.-М.: Недра, 1981.-311с.
7. Яцких В.Г., Спектор Л.А., Кучеревский А.Г. Горные машины и комплексы.-М.: Недра, 1984.-400с.
8. Гелескул М.И., Каретников В.Н. Справочник по креплению капитальных и подготовительных горных выработок. – М.: Недра, 1982.-479с.
9. Краткий справочник горного инженера угольной шахты/под ред. А.С. Бурчакова, Ф.Ф.Кузюкова. – М.: Недра, 1982.-450с.
10. Кияшко И.А. Процессы подземных горных работ, - К.: «Вища школа», 1992.-334с.
11. Бурчаков А.С., Малкин А.С. проектирование предприятий с подземным способом добычи полезных ископаемых. Справочник. – М.: Недра, 1991.-399с.
12. Воспроизводство вскрытых и подготавливаемых запасов для угля на шахтах. – М.: Недра, 1990.-352с.
13. Справочник. Подземный транспорт шахт и рудников/под общей ред. Г.Я. Пейсаховича, И.П. Ремизова. – М.: Недра, 1985.-565с.
14. Рудничная вентиляция. Справочник. – М.: Недра, 1988.-440с.
15. Охрана труда/под ред. К.С. Ушакова. – М.: Недра, 1986.-624с.
16. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – Макеевка – Донбасс: МакНИИ, 1989.-319с.
17. Ищук И.Г., Поздняков Г.А. Средства комплексного обеспыливания горных предприятий. Справочник. – М.: Недра, 1991.-253с.
18. Руководство по борьбе с пылью в угольных и сланцевых шахтах. – М.: Недра, 1979.-319с.
19. Единые правила охраны недр при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. – М.: Недра, 1987.-60с.
20. Красавин А.П. Защита окружающей среды в угольной промышленности.- М.: Недра, 1991.-221с.
21. Укрупненные комплексные нормы выработки для шахт Донецкого и Львовско-Волинского угольных бассейнов. - М.: МУП СССР,

1988.-586с.

22. 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. Почпов, О.Р. Мамайкін, В.В. Лапко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 24 с.