

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

Факультет будівництва
Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавр

студента Букіна Ярослава Андрійовича

академічної групи 184-16-1 ФБ

спеціальності: **184 Гірництво**

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

на тему: Проект підготовки шахтного поля головними штреками для умов ВСП
«ШУ ІМ. ГЕРОЇВ КОСМОСУ» ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Косолапов А.Ф.	92		
розділів:				
Загальні відомості	Косолапов А.Ф.	92		
Технологічний	Косолапов А.Ф.	92		
Охорона праці	Пугач І.І.			
Економічний	Вигодін М.О.	95		

Рецензент	Мінеєв С.П.	90		
------------------	-------------	----	--	--

Нормоконтролер	Максимова Е.О.	92		
-----------------------	----------------	----	--	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

**завідувач кафедри будівництва,
геотехніки і геомеханіки**

_____ д.т.н. Гапеев С.М.

«04» травня 2020 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр**

студенту Букіну Я.А.

академічної групи 184-16-1 ФБ

спеціальності 184 Гірництво

освітньо-професійною програмою Шахтне і підземне будівництво

**на тему: Проект підготовки шахтного поля головними штреками для умов ВСП
«ШУ ІМ. ГЕРОЇВ КОСМОСУ» ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ»**

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»

від №

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальні відомості	Характеристика діючої шахти	04.05.2020- 15.05.2020
Технологічний	Вибір параметрів технології спорудження комплексу виробок	16.05.2020- 31.05.2020
Охорона праці	Аналіз потенційних шкідливих і небезпечних факторів	01.06.2020- 06.06.2020
Економічний	Економічна частина проекту	07.06.2020- 12.06.2020

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Косолапов А.Ф.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 04.05.2020 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 22.06.2020

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Букін Я.А.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Звіт про дипломний проект складається з обсягу в 68 сторінок, 4 розділів, 4 таблиць, 7 рисунків, 3 додатків та містить 7 джерел.

МАГІСТРАЛЬНИЙ ШТРЕК, КАПІТАЛЬНА ВИРОБКА, ПРОЕКТ ПРОХОДЖЕННЯ ВИРОБКИ, ВЕНТИЛЯТОР МІСЦЕВОГО ПРОВІТРЮВАННЯ, МЕТАНОВИДІЛЕННЯ, НОРМА ВИРОБІТКУ, ПЕРЕТИН ВИРОБКИ, КОМБАЙНОВИЙ СПОСІБ РОЗРОБКИ

Об'єкт дослідження – «ШУ ім. Героїв Космосу» ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ», масив гірничих порід у проходці виробки та безпосередньо його забій.

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

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

Результатом роботи є створений проект комплексу виробок для їх експлуатації, у відносно складних умовах праці, та запропонування дещо зміненої технології експлуатації для досягнення кращого економічного ефекту.

Роботу слід розглядати як готовий проект, але потребуючим змін відносно умов виробки відрізняючихся різними умовами з котрою він порівнюється.

ABSTRACT

The report on the diploma project consists of 68 pages, 4 chapters, 4 tables, 7 figures, 3 appendices and contains 7 sources.

THE MAIN DRIFT, PERMAMENT WORKING, PROJECT OF PASSING THE DEVELOPMENT, LOCAL VENTILATION FAN, METHANE EMISSION, PERFORMANCE STANDARD, PRODUCTION CROSS SECTION, COMBINE DEVELOPMENT METHOD

The object of research is "SHU named after Space Heroes" of PJSC "DTEK Pavlogradugol", an array of rocks in the sinking of the workings and directly its slaughter.

The purpose of the work is to develop a project for preparing the mine field by main drifts, for coal production, by combine method in the conditions of methane release. Make drawings of workings and provide information about them, calculate the cost of developing the working horizon.

Research methods-the enterprise is characterized, the parameters of the technology of construction of workings are selected, potential factors of harmful and dangerous factors are analyzed, technical and economic calculations are carried out.

The result of the work is the created project of a complex of workings for their operation, in relatively difficult working conditions, and the offer of a slightly modified operation technology to achieve a better economic effect.

The work should be considered as a ready-made project, but in need of changes regarding the working conditions differing in the different conditions with which it is compared.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.....	7
1.1 Короткі відомості про шахту.....	7
1.2 Коротка геологічна характеристика родовищ.....	9
1.3 Характеристика розроблюваних пластів в межах шахти.....	9
1.4 Розтин шахтного поля.....	10
1.5 Спосіб підготовки пласта до відпрацювання.....	12
1.6 Система розробки виїмкової ділянки.....	13
1.7 Технологія проведення участкових підготовчих виробок.....	13
1.8 Технологія очистних робіт.....	13
1.9 Електропостачання шахти.....	14
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБОК.....	16
2.1 Вихідні дані до розрахунку.....	16
2.2 Вибір і обґрунтування типового перерізу гірської виробки.....	17
2.3 Обґрунтування способу і технологічної схеми проведення виробки.....	21
2.4 Розрахунок і обґрунтування основних технологічних параметрів проведення виробки.....	25
2.5 Організація робіт.....	27
2.6 Заходи безпеки при веденні прохідницьких робіт.....	37
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА.....	41
3.1 Шкідливі виробничі фактори.....	41
3.2 Небезпечні виробничі фактори.....	45
3.3 Пожежна профілактика.....	47
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	50
4.1 Кошторисна документація.....	50
4.2 Техніко-економічні показники.....	50
4.3 Зведений графік організації будівництва комплексу.....	51
4.4 Розрахунок можливого економічного ефекту.....	53
4.5 Основні техніко-економічні показники.....	53
ВИСНОВКИ.....	54
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	55
ДОДАТОК А. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	56
ДОДАТОК Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	62
ДОДАТОК В. РЕЦЕНЗІЇ ТА ВІДГУКИ.....	67

ВСТУП

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

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

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

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

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1.1 Короткі відомості про шахту

Шахта імені Героїв Космосу здана в експлуатацію в 1979 році з проектною потужністю 1500 тис. т. вугілля на рік.

Поле шахти ім. Героїв Космосу розташоване на території Павлоградського району, села Вербки, в 15 км на північний схід від міста Павлограда Дніпропетровської області.

Річна потужність за проектом становить 1,5 млн. т. максимальний видобуток шахти за час експлуатації була досягнута в 1989 році і склала 1389 тис тонн за 357 робочих днів. Відповідно до "Програми розвитку вугільної промисловості України" та її соціальної сфери до 2005 року з об'єднання «Павлоградвугілля» цим проектом виробнича потужність зберігається на рівні 1,2 млн. т./рік.

Затверджено наступний режим роботи шахти:

- число робочих днів у році – 300;
- число робочих змін на добу – 4.

В очисних і підготовчих вибоях – 3 зміни.

Тривалість робочої зміни:

- на підземних роботах – 6 годин;
- на поверхні – 8 годин.

Загальна площа шахтного поля становить 50 км² при протяжності вугільних пластів із заходу на схід (по простяганню) – 15 км. і ширині з півночі на південь від 2,1 до 4,5 км. максимальна глибина від денної поверхні – 710м.

Шахтне поле розкрите двома вертикальними стволами. Максимальна глибина робіт 490 м.

У лавах застосовується серійний комплекс КД80, комбайн КА80, конвеєри СП-250, СП-251, а так само комплекс 1МКД-99, який був виготовлений, як дослідний зразок ВАТ «Дніпровський агрегатний завод».

При проведенні гірничих виробок використовують комбайни ГПКС, 4ПП2М та КСП-22.

На підприємстві діє повна конвеєризація видобутку вугілля.

За стрічковими конвеєрами техкомплексу вугілля надходить на Павлоградську ЦЗФ для подальшого збагачення, або відразу в залізничні вагони до замовника.

Розтин пластів здійснено двома центрально розташованими вертикальними стволами (пройденими на глибину 585 м) і квершлагами на гор. 350 м, 370 м, 470 м. Пласт C_{11} в центрі поля на гор. 350 м розкритий відкаточним квершлагом, а пласт $C_{10в}$ гор. 370 м східним і західним відкаточними квершлагами. Від розкриваючих виробок по пластах C_{11} , $C_{10в}$ на захід і схід пройдені магістральні штреки (вентиляційні), а по пласту $C_{10в}$ – два магістральних відкаточних штреки і два магістральних конвеєрних штреки.

Вугілля з лав пластів C_{11} , $C_{10в}$ і C_9 конвеєрами по виїмкових штреках доставляється на магістральний конвеєрний штрек пласта $C_{10в}$ гор. 370 м і по ньому доставляється на похилий конвеєрний квершлаг на гор. 470 м, далі надходять у вугільний бункер і вугільний завантажувальний пристрій головного стовбура.

Транспорт вугілля від лав до вугільного завантаження проводиться стрічковими конвеєрами типу 2ЛТ-80, 1Л-80УК, 1ЛТ-80, 1Л-80, 1Л-100К, 2ЛБ-120, 1Л1000-01. Доставка матеріалів та обладнання по виїмкових штреках лав і до прохідницьких забоїв здійснюється за допомогою канатних надгрунтових доріг ДКНЛ-1. Для виконання транспортних операцій з відкочування породи, доставки обладнання, матеріалів і людей по магістральних виробок застосовуються акумуляторні електровози АМ-8Д, дизель-гідралічний локомотив ДН-35Н, вагонетки ВГ-3,3 обрізні майданчики ПУТ-9 (ПАКОД) і людські вагонетки ПЛ-18.

Схема провітрювання шахти – центральна. Спосіб провітрювання – всмоктуючий. Свіже повітря в шахту надходить по допоміжному стволу і

вентиляційній свердловині, вихідний струмінь видається по головному стволу, обладнаному головною вентиляційною установкою ВРЦД-4,5.

1.2 Коротка геологічна характеристика родовищ

Шахта віднесена по виділенню метану до понадкатегорійної, вугільний пил – вибухонебезпечний. Пласти небезпечні по суфлярам і викидам – відсутні. Будова вугільних пластів переважно проста. Вони дуже міцні і в'язкі, опірність різанню становить 250-400 кгс/см.

Марка вугілля у всіх пластах – Г (газова).

Природна метанообільність першочергових пластів дорівнює:

$C_{11} - 5,6-15 \text{ м}^3/\text{т};$

$C_{10} - 2,3-12,0 \text{ м}^3/\text{т};$

$C_9 - 5,1-13,5 \text{ м}^3/\text{т};$

Температура гірських порід до глибини 450 метрів не перевищує 25°C.

Водоприток в гірничі виробки формується в основному за рахунок статичних запасів вод пісковиків і вугільних пластів. При відпрацюванні пластів C_{11} і $C_{10-в}$ максимальний приплив у виробки складе 90-120 м³/год. Води спінуються з великою кількістю твердого осаду, загальнокислотної, вилуговувє і сульфатної агресіями 6,5-6,8. Мінералізація 34г/л.

Виділення води проявляються практично повсюдно у вигляді капежу переривчастими і безперервними струменями, особливо на пласті C_5 . В даний час водоприток в шахті становить 225 м³/год., в подальшому при доопрацюванні пласта C_5 і розтині ухильної частини пласта C_1 водоприток може досягти 280-300 м³/год.

1.3 Характеристика розроблюваних пластів в межах шахти

Пласти залягають в інтервалі глибин 400-750 м. причому пласт $C_{8-н}$ потужністю 0,85 м, на більшій частині площі заміщений пісковиком. Він має

поширення тільки в ухильному полі західного крила, ускладнений поперечним скиданням і його апофізами; пласт C_{7-n} поширений по всій площі блоку №1, але має потужність 0,68 м; пласт C_5 по діагоналі розділений лінією розщеплення, західніше який має потужність 0,73-1,14 м, а східніше 0,57-0,76 м; пласт C_1 має повну - 0,82 м, по всій площі має численні ділянки неробочої потужності.

Вугільний пласт C_{11} простої будови. Потужність пласта коливається від 0,8-1,05 м і в середньому становить 0,9 м. Відносна газообільність пласта 9-10 м³/т.

Пласт C_5 простої будови, залягає вище в 40-45 м пласта C_4 і в 40-45 м нижче відпрацьованого пласта C_7 . Питома вага 1,38 г/см³, зольність 11,0%, вологість 13,8-12,3%, опір різанню 305 кг/см, середня потужність пласта 1,1 м міцністю 2,5-3,0, газоносність 5-10 м³/т. Безпосередньо над пластом залягає потужний (до 52 м) дуже обводнений піщаник міцністю 4-5, виділення води у вигляді повсюдного капежу. Пісковик кварцовий, шаруватий особливо на кордонах з пластом, нестійкий, що обрушується блоками в призабійний простір лави. У ґрунті аргіліт, міцністю 0,8-1,0.

Пласт C_4 в основному простої будови, залягає вище в 40-45 м пласта C_1 і в 40-45 м нижче пласта C_5 . Питома вага 1,45 г/см³, зольність 16,4%, вологість 12,1%, опір різанню 300 кг/см, міцність 2,5-3,0, середня потужність пласту 0,8-0,93 м, газоносність 4,7-9,7 м³/т. Безпосередньо над пластом залягає переважно аргіліти потужністю 0,3-1,0 м («несправжня покрівля»), міцністю – 1,0-1,2, алевроліти міцністю 1,5-1,8 і пісковики потужністю 5-15 м міцністю – 4,0-5,2, в основній покрівлі – пісковики потужністю 15-25 м тієї ж міцності.

1.4 Розтин шахтного поля

Поля шахти ім. Героїв Космосу складаються з чотирьох блоків: блок №1, блок №2 (тільки пласти C_{10v} і C_9 прирізані від блоку №2 колишньої шахти "Західно-Донбаська" №6/42) і блоку №3 і 3а.

Блок №1 розташований в середині шахтного поля, блоки №3 і 3а примикають до нього із західного боку, а блок №2 - зі східного боку. В даний час пласти розкриті в блоці №1, в інших блоках розкривають вироблення відсутні.

Розтин блоку №1 здійснено двома вертикальними центрально – розташованими стволами (головним і допоміжним) і квершлагами на горизонтах 350, 370 і 470 м. на цих горизонтах у стовбурів споруджені навколоствольні двори, на горизонті 580 м пройдено вироблення чистки зумпфа головного стовбура.

Допоміжний ствол діаметром 6,0 м служить для спуску-підйому людей, матеріалів і обладнання, а також для подачі свіжого повітря в шахту.

Головний стовбур діаметром 7,5 м служить для видачі вугілля і породи, а також для виведення вихідного струменя повітря.

Головний і допоміжний стовбури пройдені на повну глибину. В обводнених наносах стовбури закріплені чавунними тюбінгами з бетонним заповненням закріпного простору, в корінних породах - монолітним бетоном.

Для розтину пластів від навколоствольних дворів пройдені відкаточний квершлаг на горизонт 350 м (на пласт С₁₁) і два відкаточних квершлаг на горизонт 370 м (на пласт С_{10в}).

Біля нижньої технічної межі шахти на горизонт 470 м були пройдені відкаточні квершлаг №1 і 2, якими розкриті пласти С_{10в} і С₁₁. В процесі експлуатації через високий гірничий тиск ці квершлаг на ділянці приблизно одного кілометра прийшли в неробочий стан і актами списані. Замість них "робочим проектом розтину і підготовки пласта С_{10в} в ухильному полі на східному крилі шахти", виконаним інститутом "Дніпрогіпрошахт" в 1984 р, пройдені квершлаг №3 і 4 в розряджених зонах для поліпшення умов їх підтримки.

Між горизонтом 370 м (від магістральних штреків) і горизонтом 470 м (навколоствольний двір) пройдено похилий конвеєрний квершлаг під кутом

10°. Крім того, від магістральних вентиляційних штреків пройдені два вентиляційних квершлагги № 1 і 2 на головний стовбур (горизонт 330 м).

Горизонт 350 м призначений для ведення гірничих робіт на пласті C_{11} , горизонт 370 м - на пласті $C_{10в}$ і видачі вугілля з пластів $C_{10в}$ і C_{11} .

Горизонт 470 м є дренажним, на ньому розташований центральний шахтних водовідлив.

1.5 Спосіб підготовки пласта до відпрацювання

Відповідно до затвердженого проекту на шахті здійснено погоризонтну схему підготовки пластів C_{11} та $C_{10в}$, ухильні та бремсбергові поля яких відпрацьовуються одночасно. Для підготовки пластів в середині шахтного поля від квершлагів горизонти 350 і 370 метрів пройдені відповідно магістральні вентиляційні (пласт C_{11}), відкаточний і конвеєрний (пласт $C_{10-в}$) штреки.

Підвищену стійкість магістральних виробок намічається забезпечувати розташуванням їх в розвантажених від гірського тиску зонах.

В першу чергу (перший пусковий комплекс) по простяганню пласт C_9 в парі зі стволами шахти готуються східна і західна розвантажувальні лави. Їх підготовка здійснюється зі східних і західних відкаточних і конвеєрних квершлагів, які проходять з існуючих магістральних виробок пласта $C_{10в}$.

У другу чергу (другий пусковий комплекс) по виробленому простору розвантажувальних лав пласта C_9 від приствольного двору проходяться західні і східні магістральні відкатні і конвеєрні штреки, а по виробленому простору пласта $C_{10-в}$ від приствольного двору горизонту 350 метрів, над розвантажувальної лавою пласта C_9 – західний і східний магістральні вентиляційні штреки. Штреки проходяться з відставанням у часі від очисного забою розвантажувальної лави на 6 місяців.

1.6 Система розробки виїмкової ділянки

У даних гірничо-геологічних умовах відпрацювання пластів прийнята стовпами по падінню і повстанню. Довжина стовпів здебільшого шахтного поля 1400-1600 метрів. Довжина лав 170-200 метрів. З метою забезпечення незалежної роботи лав один від одного і високого навантаження на лаву (близько 1000 т/ добу) прийнято відпрацювання пластів одинарними лавами.

У зв'язку із застосуванням замкнутих кріплень, зменшенням темпів підготовчих виробок, збільшенням їх вартості, останнім часом прийнята відпрацювання пластів здвоєними лавами. При цьому загальний для двох лав виїмковий штрек прийнятий вантажо-людським, два крайніх – конвеєрними.

1.7 Технологія проведення участкових підготовчих виробок

Затягування кріплення основних виробок ж/б, суцільну і по всьому контуру кріплення, а виїмкових штреків – дерев'яна, з дощок 50 мм, просочених антипірогеном. Перетину гірничих виробок прийняті за умовами розміщення рухомого складу і обладнання при експлуатації і в процесі будівництва шахти, з урахуванням пропускання необхідної кількості повітря і отримання.

Спосіб проведення прохідницьких робіт – комбайновий. Доставка вугілля і породи проводиться за допомогою конвеєрів 4ПП2М і перевантажувачів УПЛ-2М. Провітрювання тупикових виробок ведеться за допомогою вентиляторів місцевого провітрювання ВМ-6.

1.8 Технологія очистних работ

Основний напрямок ведення очисних робіт-комплексна механізація і автоматизація процесів виїмки, навантаження і доставки вугілля з використанням механізованих комплексів.

Вугілля виймається за човниковою схемою з зарубкою косими заїздами. У лавах використовуються комплекси: КД-80, 1КД99 з комбайнами КА-80, КА-

90 або комплекс 1КМ103, що складається з механізованої кріп 1КМ103, двох насосних станцій СНТ-32, вузькозахватного комбайна К103, скребкового конвеєра СП202В1 з винесеними на штреки головками і системою подачі комбайна.

Режим роботи ділянки – 4 зміни:

3 зміни – видобувні;

1 зміна – ремонтно-підготовча.

В ремонтну зміну – проводиться профілактичний ремонт, огляд і поточний ремонт машин і механізмів, заготівля матеріалів, випробування механізмів під навантаженням.

1.9 Електропостачання шахти

Електропостачання шахти здійснюється Курахівською ГРЕС через Павлоградську підстанцію 154/35/6 кВ системи «Дніпроенерго».

Сумарна споживана потужність підземних електроприймачів в блоці №1 становить понад 7000 кВт.

Живлення підземних споживачів здійснюється по чотирьох силових кабелях перетином 3*150 мм², прокладеним по допоміжному стволу блоку № 1. Головна поверхнева підстанція (ГПП) обладнана 154/35/6 (25000кВ*А), розташованими на відкритій частині підстанції.

Напруга 6кВ розподіляється за допомогою ЗРУ; обладнаними осередками КВЕ-6. ЗРУ має чотири секції шин 6кВ.

Перші дві (1 і 2) служать для електропостачання споживачів поверхні. Другі дві (3 і 4) секції живляться через розподільні трансформатори ТМ-4000 і служать для електропостачання підземних струмоприймачів. Для живлення низьковольтних струмоприймачів ГПП обладнана двома комплексними трансформаторними підстанціями КТП -1000/0,4.

Компенсація реактивної енергії ведеться 4-ма батареями статистичних конденсаторів загальною потужністю 5600 кВ*А, ЦПП гор. 370 живиться

напругою 6 кВ від ГПП по трьох кабельних лініях, прокладених у допоміжному стволі. Марка кабелю ЦСПН 3*150. ЦПП обладнана осередками РВД-6, які розділені на три секції.

Далі напруга 6 кВ подається на РПП-6, розташованих в східному і західному напрямках. У шахті застосовано вибухоіскробезпечне електрообладнання на напругу:

- для розподільних мереж – 6 кВ;
- силових дільничних струмоприймачів – 0,66 кВ;
- стаціонарних освітлювальних установок – 0,127 кВ.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИРОБОК

У цьому розділі буде викладено та обґрунтовано проект проходження виробок, представлені графічні та розрахункові показники, які вказують залежно від яких умов була прийнята обрана технологія розробки.

Технологія проведення виробок була прийнята однаковою, але з різним кінцевим їх призначенням. Перша виробка – вентиляційний штрек, буде призначена для доставки свіжого і відведення вихідного струменя повітря, а також транспортування вантажу і пересування людей. Друга виробка – відкаточний штрек, він виконує майже ті ж самі функції що й вентиляційний, але головним його призначенням є транспортування вугілля та породи по ньому на конвеєрі до головного стволу. Для подальшого створення виробок далі будуть надані деякі вихідні дані на підставі яких і будуть обиратися технології та формуватися розрахунки.

2.1 Вихідні дані до розрахунку

Система розробки: підготовка шахтного поля головними штреками

Об'єкт проектування: 2 магістральні штреки та їх сполучення

Горизонтальна виробка «Вентиляційний штрек»

Довжина виробки $L=1500$ м

Глибина закладення вироблення – 490 м

Тип вагона	ВД-4	Коеф . міцності порід:	
Кількість колій	2	- вугілля $f_{\text{угл.}}$	1,5
Тип конвеєра	Відсут.	-покрівлі $f_{\text{кров.}}$	6
Термін експлуатації T , років	15	-підшви $f_{\text{под.}}$	6
Кут падіння пласта α , град.	8	-польового вироблення f	-
Потужність пласта m , м	1,2	Вантажопотік A_c , т/добу	2000
Категорія по СН ₄	Надкатег.	Темпи спорудження V , м/міс.	135
Небезпечна щодо вибуху пилу	Так	Водо проявів	Значне капання на працівника

Горизонтальна виробка «Відкаточний штрек»

Довжина виробки $L=1500$ м

Глибина закладення вироблення – 490 м

Тип вагона	ВД-4	Коеф. міцності порід:	
Кількість колій	2	- вугілля $f_{\text{угл.}}$	1,5
Тип конвеєра	Відсут.	-покрівлі $f_{\text{крив.}}$	6
Термін експлуатації T , років	15	-підшви $f_{\text{под.}}$	6
Кут падіння пласта α , град.	8	-польового вироблення f	-
Потужність пласта m , м	1,2	Вантажопотік A_c , т/добу	2000
Категорія по СН ₄	Надкатег.	Темпи спорудження V , м/міс.	135
Небезпечна щодо вибуху пилу	Так	Водо проявів	Значне капання на працівника

2.2 Вибір і обґрунтування типового перерізу гірської виробки

В даному розділі за терміном служби вироблення, типу транспортних засобів, кількості колій шляху, категорії шахти по газу виробляємо вибір листа типового поперечного перерізу з альбому Типових уніфікованих перетинів [1]. В комплекс виробок входить: штрек вентиляційний із заданими умовами та штрек відкаточний із заданими умовами. Так як обидві виробки по своєму визначенню виступають як вугледобувні, то й принципова схема проведення буде паспортною, маємо наступне: лист типового кріплення та розрахована трудомісткість приймаються однаковими.

Вибір проводиться в такому порядку:

А. По терміну служби встановлюється тип кріплення і форма перерізу виробки. При цьому в навчальних цілях слід приймати при терміні служби від 3-х до 15 років - арочну форму перетину і металеве триланкове піддатливе кріплення КШПУ-14,4 з профілю СВП;

Б. З додатків до[3]альбому УТС, том 1 встановлюються габаритні розміри рухомого складу ,передбаченого вихідними даними для експлуатації у виробці – габаритні розміри рухомого складу ВД-4 склали 1350 мм.

В. Визначається розрахункова ширина вироблення V_p на висоті габариту рухомого складу з урахуванням величин безпечних зазорів і проходів для людей в відповідності з вимогами Правил безпеки (ПБ) [2], таблиця 2.2. При виборі величин зазорів і проходів звертаємо особливу увагу на тип кріплення, встановленого у виробці. Розрахунки зручно вести у вигляді розрахункової схеми (рис. 2.1).

Г. З відповідного типу кріплення альбому УТС том 1 [1] приймається найближчим типовий перетин, для якого виконується умова:

$$V_{ПС} \geq V_p,$$

$$4000 \text{ мм} > 3850 \text{ мм},$$

де $V_{ПС}$ – ширина вироблення на висоті габариту рухомого складу, зазначена на обраному листі типового перетину.

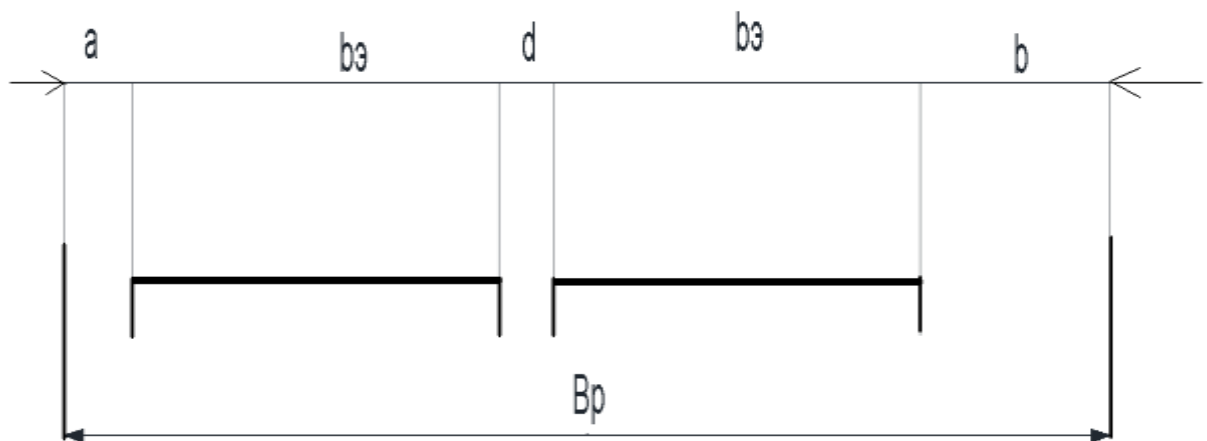


Рисунок 2.1 – Розрахункова схема мінімально допустимих зазорів на висоті рухомого складу

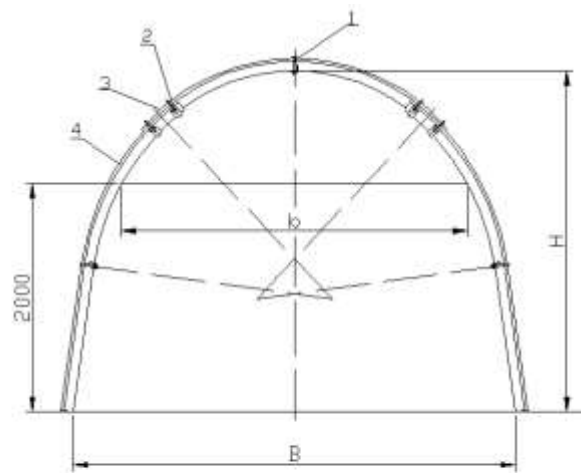
$$V_p = a + b + d + 2 * bэ = 250 + 700 + 200 + 1350 * 2 = 3850 \text{ мм}$$

де a, d – безпечні зазори згідно [2];

b – безпечний прохід для людей згідно [2];

$bэ$ – габаритна ширина рухомого складу

Прийнятий перетин виробки додається на рис. 2.2.



1 - стяжка, 2 - замок, 3 - вершник, 4 - стойка

Параметры крепы:

Сечение в свету, м ²	B, мм	b, мм	H, мм	Рабочее сопротивление крепы, кН/арку	Предельная несущая способность, кН/арку	Тип свайрофитля	Масса свайрофитля рамы, кг
14,4	4644	4000	3812	249	568	СВП 27	298
	4657	3993	3803		678	СВП 33	369

Рисунок 2.2 – кріплення КШПУ-14,4

Д. Обраний типовий перетин перевірявся на відповідність наступним умовам:

площа перерізу у світлі для обраного типового перерізу виробки повинна задовольняти вимогам ПБ щодо мінімально допустимих площ перерізу виробок. Враховуючи, що вироблення є капітальним (термін служби більше 10 років), то мінімальний перетин вироблення має бути, згідно ПБ [2], не менше 9,0 м²(прийнятий перетин вироблення $S_{CB}^{п.о.}=14,4$ м²).

Прийнятий перетин перевіримо по швидкості руху повітря:

$$v_{min} \leq V = \frac{q * A_c * k}{864 * S_{CB}^{п.о.} * (d - d_0)} \leq v_{max}$$

$$v_{min} \leq V = \frac{20 * 2000 * 1,45}{864 * 14,4 * (0,75 - 0)} = 6,21 \leq v_{max} - \text{вимога виконується}$$

$$0,15 \text{ м/с} \leq 6,21 \text{ м/с} \leq 8 \text{ м/с}$$

де A_c – вантажопотік по виробці (згідно вихідних даних), т/добу;

k – коефіцієнт витоків повітря і резерв;

$S_{CB}^{п.о.}$ – площа у світлі після осадки для обраного типового перетину;

d – допустимий відсотком вміст метану у вихідному струмені повітря, ($d=0,75$);

d_0 – відсотковий вміст метану у струмені, що надходить, 0;

q_m – виділення метану у виробці, 20 м³/т.д.д (для понадкатегорійних шахт);

$v_{\min}=0,15$ м/с – мінімально допустима згідно ПБ [2] швидкість повітря у виробці;

$v_{\max}= 8$ м/с – максимально допустима згідно ПБ [2] швидкість повітря у виробці (для головних виробок);

Розрахунки ведуться для пластової виробки, після вибору типового перетину будують схему поперечного перерізу вироблення. Потім виконуємо розрахунки площ поперечного перерізу елементів забою "покрівля", "пласт" і "грунт" як простих геометричних фігур (рис. 2.3, 2.4).

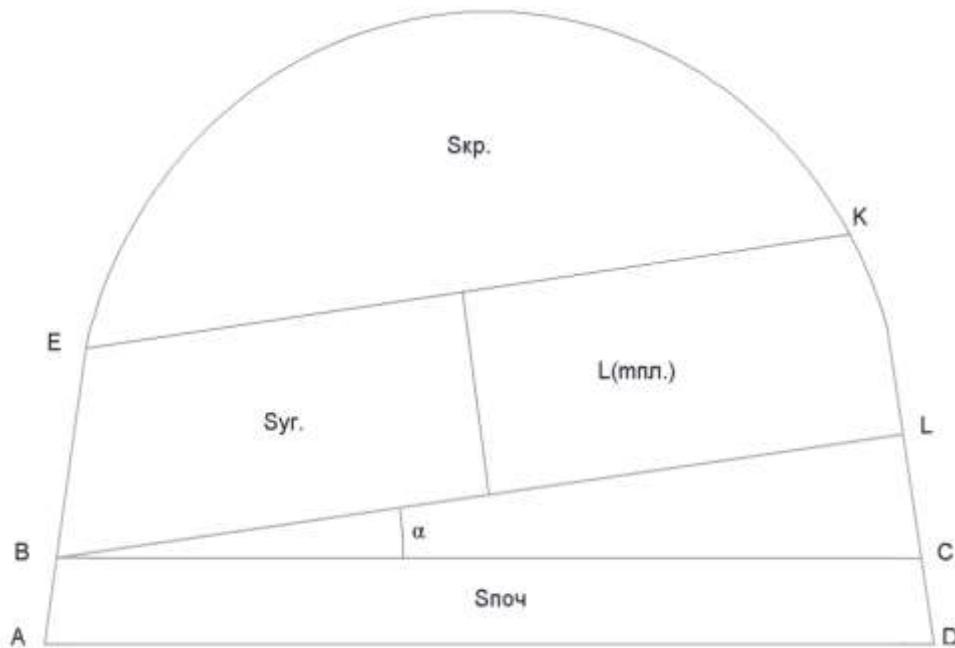


Рисунок 2.3 – Розрахункова схема площ поперечного перерізу вироблення «вентиляційний штрек»

$$S_{\text{поч}} = S_{ABCD} + S_{BLC} = AB * BC + \frac{LC * BC}{2} = 0,5 * 5,12 + \frac{0,72 * 5,12}{2} = 4,5 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{уг}} = S_{BEKL} = \frac{EK + BL}{2} * L_{(мпл)} = \frac{4,8 + 5,2}{2} * 1,2 = 6 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{кр}} = S_{\text{пр}} - (S_{\text{уг}} + S_{\text{поч}}) = 15,9 - (6 + 4,4) = 5,5 \text{ м}^2$$

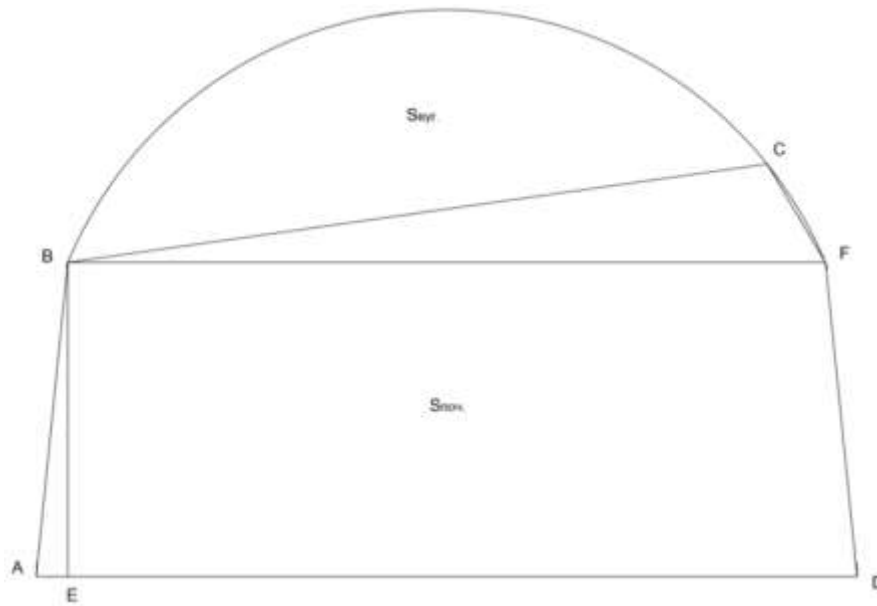


Рисунок 2.4 – Розрахункова схема площ поперечного перерізу вироблення «відкаточний штрек»

$$S_{\text{поч.1}} = \frac{1}{2} (BF + AD) * BE = \frac{1}{2} (4,52 + 4,9) * 1,87 \approx 9,4 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{поч.2}} = \frac{1}{2} * BC * BF * \sin 8 = \frac{1}{2} * 4,2 * 4,5 * \sin 8 = 1,3 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{вуг.}} = S_{\text{пр}} - (S_{\text{поч.1}} + S_{\text{поч.2}}) = 15,9 - (9,4 + 1,3) = 5,3 \text{ м}^2$$

2.3 Обґрунтування способу і технологічної схеми проведення виробки

Спосіб проведення вироблення вибирається по максимальній фортеці порід в її перетині. Так як максимальна міцність порід не перевищує шість одиниць за шкалою проф. М. М. Протодяконова ($f=6$), то приймаємо комбайновий спосіб проведення вироблення.

Під технологічною схемою проведення виробки розуміється основне технологічне обладнання та схема привибійного транспорту, які використовуються при проходці, спільна або роздільна виїмка вугілля і породи в пластових виробках, напрямок проходки для похилих виробок.

Підготовка шахтного поля буде виконуватися головними штреками.

Підготовка шахтного поля головними штреками схожа з погоризонтною. У такий самий спосіб через усе шахтне поле вздовж його довгої сторони

проводять головні штреки, безпосередньо від яких проводять виїмальні виробки – виїмальні штреки. Вони розподіляють шахтне поле на виїмкові стовпи (смуги). Разом з тим є істотна різниця: немає розподілу шахтного поля на виїмальні сходинок, бо в цьому разі пласт залягає горизонтально і тому не треба проводити головні штреки на межах шахтного поля. Таким чином сама підготовка є досить простою за рахунок мінімального обсягу проведення підготовлюючих виробок – двох здвоєних головних штреків (рис 2. 3).

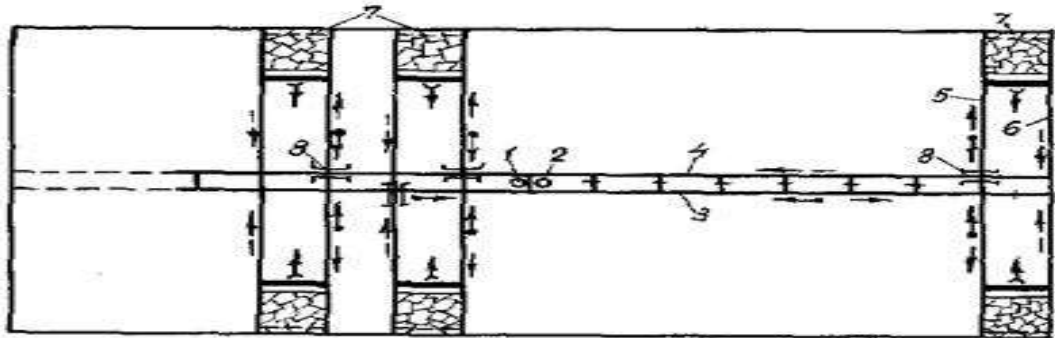


Рисунок 2.5 – Спосіб підготовки шахтного поля головними штреками де 1,2 – ствол відповідно головний і допоміжний; 3,4 – головний штрек відповідно транспортний і вентиляційний; 5,6 — виїмковий штрек відповідно транспортний і вентиляційний; 7 — розрізний штрек; 8 – кросинг

Порядок вироблення виїмкових стовпів (смуг) у шахтному полі такий самий, як і при погоризонтній підготовці. Він може бути прямим, зворотним і комбінованим. При прямому порядку забезпечується швидке введення шахти в експлуатацію, проте погіршуються умови підтримки головних штреків, що піддаються впливу очисних робіт. При зворотному порядку відпрацювання подовжується термін підготовки пласта, проте забезпечуються хороші умови збереження головних штреків, які розташовуються і підтримуються в незайманому масиві. Застосовується також комбінований порядок відпрацювання крила, коли до кордонів шахтного поля відпрацьовуються стовпи (смуги) по одну сторону від головних штреків, а від кордонів з іншого боку. Цим досягається прискорений пуск шахти і поліпшення умов підтримки

головних штреків, так як вони піддаються впливу очисних робіт тільки з одного боку і погашаються в міру відпрацювання стовпів.

Переваги способу підготовки шахтного поля головними штреками:

- простота (найпростіший з усіх відомих способів);
- мінімальний обсяг підготовчих виробок;
- невеликі початкові капітальні витрати при прямому порядку відпрацювання шахтного поля;
- можливість застосування електровозного транспорту в межах всього шахтного поля.

Недолік способу підготовки шахтного поля головними штреками обмеженість умов застосування по куту падіння пластів.

Область застосування способу:

горизонтальне або близьке до нього залягання пластів, коли не потрібно проведення головних штреків на кордонах шахтного поля;

невеликі розміри шахтного поля по ширині, зручні для підготовки стовпів, коли не потрібно поділ шахтного поля на панелі.

Так як потужність пласта вугілля більше 1,0 м, то приймаємо роздільну виїмку вугілля і породи.

Вибір обладнання здійснюється виходячи з таких міркувань.

Основне технологічне обладнання.

При виборі прохідницького комбайна використовуємо технічні характеристики прохідницьких комбайнів вибіркової дії, наявні в довідковій літературі [5]. При цьому слід брати до уваги наступні критерії:

- максимальна міцність порід у забої виробки повинна відповідати технічним можливостям комбайна;
- загальна площа поперечного перерізу забою в проходці повинна відповідати технічним можливостям комбайна;
- габаритні розміри комбайна повинні бути менше розмірів вироблення в проходці з урахуванням мінімально допустимих проходів для людей з обох сторін комбайна;

— при проведенні похилої виробки кут її нахилу повинен відповідати технічним характеристикам комбайна.

З дотриманням перерахованих вище критеріїв, був обраний комбайн 4ПП2М (зовнішній вигляд представлений в додатку Б) з наступними характеристиками:

- кут нахилу до $\pm 10^\circ$;
- міцність порід $f \leq 7$;
- для виробок перетином от 9 до 25 м²;
- габарити комбайна
 - ширина 2500 мм
 - висота 2100 мм
 - довжина 12600 мм

Привибійний транспорт

Під привибійним транспортом розуміється система транспорту, що працює безпосередньо в привибійній частині виробки (на ділянці до 40 м від вибою).

В якості перевантажувача був обраний перевантажувач УПЛ2М. його коротка технічна характеристика:

- продуктивність – 180 м³/ч,
- ширина стрічки – 650 мм,
- довжина – 14 – 23,3 м,
- ширина в робочому положенні – 1,9 – 2,0 м,
- висота – 1,99 м.

Так як використовується рейковий транспорт, то виконуємо розрахунок потрібної кількості вагонеток на один прохідницький цикл за формулою:

$$N_{ваг} = \frac{S_{пр} * l_{зах} * k_p}{v_{ваг} * k_{зан}}$$

$$N_{ваг}^{покp} = \frac{S_{кр} * l_{зах} * k_p}{v_{ваг} * k_{зан}} = \frac{5,5 * 1 * 2,5}{4 * 0,95} = 3,61 \approx 4 шт$$

$$N_{\text{ваг}}^{\text{вуг}} = \frac{S_{\text{уг}} * l_{\text{зах}} * k_p}{v_{\text{ваг}} * k_{\text{зан}}} = \frac{6 * 1 * 1,5}{4 * 0,95} = 2,37 \approx 3 \text{ шт}$$

$$N_{\text{ваг}}^{\text{грунт}} = \frac{S_{\text{поч}} * l_{\text{зах}} * k_p}{v_{\text{ваг}} * k_{\text{зан}}} = \frac{4,4 * 1 * 2,5}{4 * 0,95} = 2,89 \approx 3 \text{ шт}$$

де $S_{\text{покр}}$, $S_{\text{вуг}}$, $S_{\text{грунт}}$ – відповідно площа покрівлі, вугілля і ґрунту в прохідці м²; k_p – коефіцієнт розрихлення (приймається для породи $k_p = 2,5$, для вугілля $k_p = 1,5$); $v_{\text{ваг}}$ – об'єм кузова вагонетки, м³ (згідно вихідних даних); $k_{\text{зан}}$ – коефіцієнт заповнення вагонетки (приймається $k_{\text{зан}}=0,95$).

2.4 Розрахунок і обґрунтування основних технологічних параметрів проведення виробки

2.4.1 Обґрунтування режиму роботи забою

У даному розділі було встановлено:

— кількість робочих днів в місяць $n_{р.д.}=22$;

При цьому враховується, що розрахунок вівся для 30-денного місяця при п'ятиденному тижні роботи забою.

— Кількість прохідницьких і ремонтно-підготовчих змін на добу складе 3 і 1 зміни відповідно.

Проведення виробок ведеться комплексною прохідницькою бригадою. Режим роботи чотиризмінний – три зміни з проведення виробітку і одна ремонтно-підготовча. Тривалість зміни – 6 годин.

В ремонтно-підготовчу зміну проводиться ремонт машин і механізмів, ревізія і ремонт електроапаратури, нарощування пожежно-зрошувального і вентиляційного трубопроводів, настилення постійного рейкового шляху, доставка, навантаження-вивантаження кріпильних матеріалів і обладнання.

В інші зміни ведуться роботи по проведенню і кріпленню виробок.

2.4.2 Обґрунтування кроку установки кріплення

У навчальних цілях крок кріплення приймається, виходячи з відомостей про кількість рам на 1 метр вироблення, які представлені в таблиці «проектний обсяг робіт за конструктивними елементами на 1 м вироблення» на аркуші обраного поперечного перерізу вироблення (додаток а). При цьому вибір даних із зазначеної таблиці здійснюється для міцності порід по покрівлі. Приймаємо крок установки рами $a=1$ м.

2.4.3 Обґрунтування і розрахунок довжини заходки і кількості прохідницьких циклів за зміну

Розрахунок довжини заходки здійснюється, виходячи з місячних темпів проведення виробки через посування вибою за добу:

$$l_{\text{сут}} = \frac{v}{n_{\text{р.д.}}} = \frac{135}{22} = 6,1 \text{ м,}$$

де $l_{\text{сут}}$ – посування вибою виробки за добу, м; v – місячні темпи проведення виробки, м/міс., $n_{\text{р.д.}}$ – кількість робочих днів на місяць;

$$l_{\text{см}} = \frac{l_{\text{сут}}}{n_{\text{пр.смен}}} = \frac{6,1}{3} = 2 \text{ м,}$$

де $l_{\text{см}}$ – посування забою виробки за одну прохідницьку зміну, м; $n_{\text{пр.смен}}$ – кількість прохідницьких змін на добу.

При комбайновій технології посування вибою за цикл (довжина західки $l_{\text{зах}}$) прийнято тотожну кроку установки кріплення a у виробці, тобто:

$$l_{\text{зах}} = a = 1 \text{ м.}$$

Таким чином, для комбайнової технології довжина заходки $l_{\text{зах}}$, по суті, є відомою величиною. Тому має бути визначено кількість циклів протягом однієї прохідницької зміни:

$$n_{\text{цикл}} = \frac{l_{\text{см}}}{l_{\text{зах}}} = \frac{2}{1} = 2.$$

2.5 Організація робіт

2.5.1 Перелік прохідницьких процесів, виконуваних у виробці

У даному розділі приведений перелік всіх технологічних процесів, які виконуються в забої відповідно до обраної технологією протягом одного прохідницького циклу.

Перелік складається з трьох підпунктів:

Основні прохідницькі процеси:

- розробка забою комбайном;
- зведення рамного кріплення.

Допоміжні прохідницькі процеси:

- навішування вентиляційного рукава;
- нарощування сталевих трубопроводів;
- розробка водовідливної канавки;
- кріплення водовідливної канавки;
- настилка рейкового шляху;
- доставка матеріалів.

Ненормуємі прохідницькі процеси:

- прийом-здача зміни.

Технологія виконання прохідницьких процесів

В даному розділі наводиться опис технології виконання кожного основного і допоміжного прохідницького процесу включеного в п 2.5.1 до переліку процесів.

Прийом-здача зміни

Робота в зміні починається з огляду вироблення і приведення її в безпечний стан. Перевіряється стан кріплення і відповідність її паспорту кріплення, обладнання та механізми, засоби пожежної захисту, засоби боротьби з пилом і вентиляції, а також інше обладнання, що застосовується при проведенні виробок.

Машиніст комбайна заміряє концентрацію CH_4 в забої, перевіряє стан і справність електричної і механічної частин комбайна, кріплення перевантажувача, ланцюгів управління, сигналізації та блокування, наявність масла в редукторах, виробляє мастило вузлів, при необхідності замінює зубки на виконавчому органі. Машиніст комбайна зобов'язаний прийняти комбайн у попередньої зміни, а змінюваний машиніст зобов'язаний повідомити про всі неполадки в роботі комбайна за минулу зміну.

Забій виробки повинен передаватися в закріпленому стані, порода в забої і в зоні дії виконавчого органу комбайна повинна бути прибрана. Прохідники перевіряють стан кріплення, стан вентиляційного трубопроводу, справність систем зрошення і пилоподавлення.

Виявлені порушення, несправності і відступу від паспорта кріплення повинні бути усунені до початку робіт з проведення вироблення.

Відповідальними за безпечну експлуатацію комбайна є МГВМ і ланковий, електроапаратури та кабельного господарства - електрослюсар.

Руйнування масиву комбайном

До складу обслуговуючого персоналу комбайна входять: машиніст комбайну (МГВМ), електрослюсар.

Включення комбайна в роботу проводиться у відповідність з «Інструкцією по експлуатації прохідницького комбайна 1ГПКС». При розробці масиву слід дотримуватися такої розстановки робочих:

№1. Машиніст комбайна (1) знаходиться біля пульта управління комбайном.

№2. Ланковий (2) знаходиться в кінці стрічкового перевантажувача, спостерігає за вантаженням гірничої маси в вагонетки, при необхідності кнопкою «Стоп» стрічкового перевантажувача відключає комбайн, контролює напрямки і репер.

№3. Прохідник (3) знаходиться зліва в 1,5 м позаду пульта управління комбайном, спостерігає за роботою перевантажувача, розвішує і направляє

кабель комбайна, оберігає його від пошкоджень. У разі необхідності розбиває негабаритні шматки породи, зачищає ґрунт вироблення зліва від комбайна.

№4. Прохідник (4) знаходиться праворуч за комбайном. Розбиває негабаритні шматки породи, зачищає ґрунт вироблення праворуч від комбайна.

Роботи по зачистці і дроблення негабаритних шматків породи під перевантажувачем комбайна дозволяється вести лише при відключеному комбайні.

№5, №6. Прохідники готують кріпильні матеріали за зоною дії перевантажувача.

Керуючи комбайном, машиніст гірничих виїмкових машин повинен забезпечити оптимальну подачу на забій, а також поглиблення робочого органу комбайна з урахуванням конкретних гірничо-геологічних умов. У процесі роботи машиніст стежить за станом комбайна і покрівлі вибою, за повнотою обробки забою по перетину вироблення. Після проведення виробки на величину західки машиніст відводить виконавчий орган комбайна від забою й оглядає і замінює зубці, перевіряє напрям виробки. Після зупинки комбайна прохідники роблять оббирання вибою, переміщення тимчасового запобіжного кріплення і приступають до зведення постійного кріплення відповідно до паспорту кріплень.

Встановлення рам

Рами встановлюються таким чином. Спочатку прохідники в підготовані лунки встановлюють бічні елементи кріплення (стійку) з одного боку виробки і скріплюють його сполучними планками з попередньо встановленими арками. Аналогічно встановлюється бічний елемент з іншого боку виробки. Після цього за допомогою спеціального пристосування працівники піднімають верхній елемент кріплення і притискають його до покрівлі виробки. При цьому кінці верхнього елемента заводяться за кінці вертикального встановлених бічних елементів. Місця з'єднання скріплюються за допомогою двох хомутів, потім один прохідник встановлює і затягує сполучні планки між верхніми елементами кріплення.

Навантаження вугілля та гірничої маси у вагонетки

Роботи по обслуговуванню дороги проводяться не менш ніж двома робітниками:

- Гірником (робітником, що має право керування дорогою, призначеною наказом керівника);
- Прохідником, відповідальним за навантаження вагонеток (ланковий №2).

Під час навантаження вугілля та породи в різні вагонетки прохідник (2) знаходиться у кінця стрічкового перевантажувача, а гірник - у пульта управління дорогою. Прохідник (2) за допомогою звукової сигналізації дає команду гірнику на подачу порожньої партії вагонеток в забій під навантаження. При підході партії до перевантажувачі прохідник (2) дає команду "тихий хід", а після повної подачі партії під перевантажувач - "стоп".

При подачі команд гірнику (під час завантаження партії) робочий (2) користується умовними звуковими сигналами:

- 3 - в забій;
- 3 рідкісних - тихо в забій;
- 2 - від забою;
- 2 рідкісних - тихо від забою;
- 1 - стоп.

Будь-який незрозумілий сигнал вважати за «стоп». Робочий (2) вугілля та породу завантажує в різні вагонетки. Після повного завантаження партії робочий (2) дає команду машиністу приводу дороги на видачу навантаженої партії вагонеток під розвантаження.

Нарощування рейкового шляху

Для настилки рейок спочатку прохідники призводять в безпечний стан робоче місце, підносять інструмент і прилади. Потім вони зачищають і вирівнюють полотно колії і намічають його вісь, паралельно якій натягують шнури по ширині шпал. Після цього по черзі нашиваються нитки шпал, в кінці засипається баласт в міжрейковий простір.

Для пристрою постійного рейкового шляху використовуються рейки Р-34 довжиною $8 \div 10$ м. Рейки доставляються до місця складування пристроями з доставки довгомірних матеріалів УДГ-9. Шпали, підкладки, накладки, болти, милиці доставляються до місця складування в вагонетках.

Доставка рейок від місця складування здійснюється вручну за допомогою спеціальних захоплень (з розрахунку - 6 чол. на 1 рейку), або за допомогою канатної дороги ДКН-3 в такий спосіб: дві рейки укладають між коліями, потім одним кінцем за допомогою спеціальних гаків підвішуються до буферу першій від забою вагонетки і по ґрунті на малій швидкості переміщуються до місця укладання.

У змінах відкочування вагонеток проводиться з тимчасового рейкового шляху. Шпали, підкладки, накладки, болти, милиці переносяться вручну від місця складування до місця укладання. Для тимчасової колії рейки укладаються на шпали, покладені з кроком 0,7 м, бічний стороною яблуком до рейок постійного шляху і розклинюються між собою дерев'яною стійкою $\varnothing 10 \div 12$ см. У міру посування забою рейки тимчасової колії висуваються. Після посування забою на $8 \div 10$ м тимчасовий шлях перешивати на постійний. При цьому прибираються розпірки, на шпали розкладають підкладки, на них укладаються рейки. За допомогою накладок і колійних болтів рейки приєднуються до постійного шляху, після чого милицями пришиваються до шпал. Ширина колії контролюється шаблоном.

Нарощування труб

Навішування вентиляційних труб проводиться в міру посування забою по всій довжині виробки. З'єднання вентиляційних труб проводиться шляхом заведення кільця попередньої труби в кільце наступної. Після цього прохідники підтягують кільця одне до іншого приєднують до них заземлення. Потім на стик труб надягають і закріплюють сполучна кільце, піднімають труби, підвішують їх до тросу та приєднують заземлення.

При нарощуванні труб спочатку прохідники розмічають місця прокладки труб, розкладають і очищають їх від бруду. При фланцевому з'єднанні труб

розкручують болти, очищають фланці труби від бруду, ставлять кільце ущільнювача і з'єднують труби болтами.

Після прохідники починають відбій породи до оформлення її до потрібного перетину. Далі з неї навантажується порода в вагонетки і в міру проходження канавки укладаються жолоби. При наявності пустот за жолобами прохідники забутовують їх.

2.5.2 Обсяги робіт прохідницьких процесів

В даному розділі наведено розрахунки обсягів робіт по кожному основному і допоміжному прохідницькому процесу згідно з переліком, складеному раніше в розділі 2.5.1.

Розрахунки зручно вести окремо для основних процесів, які як правило виконуються в прохідницьку зміну, і для допоміжних процесів, які в основному виконуються в ремонтно-підготовчу зміну.

З огляду на те, що протягом зміни виконується 2 цикли, то розрахунок ведемо на одну прохідницьку зміну.

При оцінці обсягів робіт процесів, які виконуються в ремонтно-підготовчу зміну, розрахунок ведуть на добу роботи забою.

Для оцінки обсягів робіт можна скористатися наступними формулами:

— розробка забою комбайном: $Q_{\text{комб}} = l_{\text{см}} = 2\text{ м}$;

— зведення рамного кріплення: $Q_{\text{кр}} = (l_{\text{зах}} * n_{\text{цикл}}) / a = (1 * 2) / 1 = 2$ рами;

— навішування вентиляційного рукава: $Q_{\text{вент}} = l_{\text{сут}} = 6,1$ м;

— нарощування сталевих трубопроводів: $Q_{\text{ст.тр}} = l_{\text{сут}} * n_{\text{тр}} = 6,1 * 2 = 12,2$ м, де $n_{\text{тр}}$ – кількість ниток сталевих трубопроводів у виробленні;

— розробка водовідливної канавки: $Q_{\text{р.кан}} = l_{\text{сут}} = 6,1$ м;

— кріплення водовідливної канавки: $Q_{\text{кр.кан}} = l_{\text{сут}} = 6,1$ м;

— настилка рейкового шляху: $Q_{\text{р.п.}} = l_{\text{сут}} * n_{\text{р.п.}} = 6,1 * 2 = 12,2$ м где $n_{\text{р.п.}}$ – кількість колій рейкового шляху в виробці;

— доставка матеріалів (на 1 прохідницький цикл):

$$V_{\text{дост}} = V_{\text{кр}} + V_{\text{кан.}} + V_{\text{р.п.}} + V_{\text{ст.тр}} + V_{\text{скр.конв}} =$$

$$1,136 + 0,0725 + 0,738 + 0,0318 = 1,978 \text{ тонн,}$$

де $V_{кр} = m_{компл} * n_{кр}$, т – обсяг доставки елементів кріплення; $m_{компл} = m_{СВП} + m_{зат}$, т – сумарна вага комплекту однієї арки кріплення, включаючи затягування; $m_{СВП}$ – вага сталевих елементів арки одного комплекту кріплення; $m_{зат} = (N_{зат}^{крОВЛЯ} + N_{зат}^{бока}) * m_{1зат}$, т – сумарна вага затяжок в одному комплекті кріплення; $N_{зат}^{крОВЛЯ}$, $N_{зат}^{бока}$, шт. – кількість затяжок в одному комплекті відповідно по покрівлі і в боках виробки; $m_{1зат}$, т – вага однієї затяжки; $n_{кр}$, шт. – кількість встановлюваних за цикл арок кріплення;

$$V_{кр} = m_{компл} * n_{кр} = 1,136 * 1 = 1,136 \text{ т}$$

$$m_{компл} = m_{СВП} + m_{зат} = 0,296 + 0,840 = 1,136 \text{ т}$$

$$m_{зат} = (N_{зат}^{крОВЛЯ} + N_{зат}^{бока}) * m_{1зат} = (46 + 24) * 12 = 840 \text{ кг} = 0,84 \text{ т}$$

$V_{кан.} = n_{лот} * m_{лот}$, т – обсяг доставки з/б лотків для кріплення водовідливної канавки; $n_{лот} = l_{зах} / l_{лот}$, шт. – кількість лотків, що укладаються за один цикл; $m_{лот}$, т – вага лотка з кришкою; $l_{лот} = 1,0 \text{ м}$ – довжина одного лотка;

$$V_{кан.} = n_{лот} * m_{лот} = 1 * 72,5 = 72,5 \text{ кг} = 0,0725 \text{ т}$$

$$n_{лот} = l_{зах} / l_{лот} = 1 / 1 = 1 \text{ шт.}$$

$V_{р.п.} = (l_{зах} * n_{путь}) * m_{р.п.}$, т – обсяг доставки матеріалів верхнього побудування рейкового шляху; $m_{р.п.}$, т – вага 1,0 м рейкового шляху з урахуванням шпал; $n_{путь}$ – кількість колій рейкового шляху у виробленні;

$$V_{р.п.} = (l_{зах} * n_{путь}) * m_{р.п.} = (1 * 2) * 0,369 = 0,738 \text{ т}$$

$V_{ст.тр} = (l_{зах} * n_{тр}) * m_{ст.тр.}$, т – обсяг доставки сталевих трубопроводів; $m_{ст.тр.}$, т – вага 1,0 метра сталевих трубопроводу діаметром 165 мм;

$$V_{ст.тр} = (l_{зах} * n_{тр}) * m_{ст.тр.} = (1 * 2) * 15,88 = 31,76 \text{ кг} = 0,0318 \text{ т}$$

2.5.3 Трудомісткість робіт основних і допоміжних про готельних прохідницьких процесів

Розрахунок трудомісткостей зручно вести в двох таблицях трудомісткостей, які створюються окремо для ремонтно-підготовчої та прохідницької змін. Розрахунки представлені в таблицях 2.1-2.2

Таблиця 2.1 – Ремонтно-підготовча зміна

Прохідницький процес	Обсяг робіт по процесу $Q^{(n)}$	Норма виробки			Трудомісткість, чол-змін q_n	Джерело (§, табл.,рядок, стовпець)
		Табл. зі збірника $H^{(n)}_{В.таб}$	Поправочний коефіцієнт $k_{п}^{(n)}$	Встановлена $H^{(n)}_{В}$		
1	2	3	4	5	6	7
Навішування вентиляційного рукава	6 м	90 м	$k_{глоб}=0,855$ $k_{п} = -$	76,9	0,08	§32, табл. 41, 5,а
Нарощування сталевих трубопроводів	12м	18,3 м	$k_{глоб}=0,855$ $k_{п} = -$	15,64	0,76	§35, табл. 44, 4,а
Розробка водовідливної канавки	6 м	11,6 м	$k_{глоб}=0,855$ $k_{п}=0,9$	10,44	0,57	§31, табл. 38, 1,а
Кріплення водовідливної канавки	6 м	11,9 м	$k_{глоб}=0,855$ $k_{п}=0,9$	10,17	0,59	§31, табл. 40, 1,б
Настилення рейк. шляху	12м	7,62 м	$k_{глоб}=0,855$ $k_{п}=0,5$	6,51	1,84	§34, табл. 43, 2,е
Доставка матеріалу	11,88т	10,71 т	$k_{глоб}=0,855$ $k_{п} = -$	9,15	1,3	
Сумарна трудомісткість за цикл (зміну), $\sum q$					5,14	

Таблиця 2.2 – Прохідницька зміна

Прохідницький процес	Обсяг робіт по процесу $Q^{(n)}$	Норма виробки			Трудомісткість, чол-змін q_n	Джерело (§, табл.,рядок, стовпець)
		Табл. зі збірника $H^{(n)}_{В.таб}$	Поправочний коефіцієнт $k_{п}^{(n)}$	Встановлена $H^{(n)}_{В}$		
1	2	3	4	5	6	7
Розробка забою комбайном	2 м	1,6 м	$k_{глоб}=0,855$ $k_{п}=0,64$	1,02	1,96	§1, табл. 6, 67,д
Зведення кріплення	2 м	1,187 рами	$k_{глоб}=0,855$ $k_{п}=0,95$	0,96	2,08	§26, табл. 32, 5,в §26, табл. 32, 15,в
Сумарна трудомісткість за цикл (зміну), $\sum q$					4,04	

А) Із загальної частини збірника норм встановлюються глобальні поправочні коефіцієнти:

— На водопрояви (п.9 Загальної частини збірника [2] $k_{\text{глоб}}=0,9$)

— На глибину розташування вироблення (п.12 Загальної частини збірника $k_{\text{глоб}}=0,95$)

Б) З технічної частини збірника норм для всіх гірських порід, що знаходяться в перетині виробки (покрівля, ґрунт, вугілля) за величиною їх коефіцієнтів міцності f встановлюється категорія кожної породи по буримости.

Категорія вугілля за буримости – VI;

Категорія пороби за буримости – XII.

В) З Нормативною частини збірника норм для кожного нормованого (тобто такого, для якого задаються норми виробітку або часу) вибирається відповідний параграф, таблиця яка містить шукану норму виробітку. Вибір норми проводиться відповідно до критеріїв, специфічних для кожного окремого прохідницького процесу.

Обрана таким чином норма виробітку встановлена для усереднених порівняно простих умов ведення робіт з того чи іншого прохідницького процесу.

Г) Обчислюється сумарна трудомісткість Σq за зміну шляхом підсумовування всіх трудомісткостей з шпальти таблиць 2.1-2.2

$$\Sigma q_{(\text{проходч.})} = 1,96 + 2,08 = 4,04; n_{\text{яв}} = 4;$$

$$\Sigma q_{(\text{рем.-подг.})} = 0,08 + 0,76 + 0,57 + 0,59 + 1,84 + 1,3 = 5,14; n_{\text{яв}} = 5.$$

2.5.5 Кількісний явочний склад прохідницької бригади

Чисельність бригади $n_{\text{яв}}$ в ту чи іншу зміну встановлюється шляхом округлення до цілого в меншу сторону. При цьому повинні бути встановлені коефіцієнти перевиконання норм виробітку (для прохідницької зміни і для ремонтно-підготовчої зміни) за формулою:

$$k_{\text{н}} = \frac{\Sigma q}{n_{\text{яв}}}$$

Прохідницька зміна:

$k_H = \frac{\sum q}{n_{\text{яв}}} = \frac{4,04}{4} = 1,01$ – коефіцієнт перевиконання робіт для прохідницької зміни.

Ремонтно-підготовча зміна:

$k_H = \frac{\sum q}{n_{\text{яв}}} = \frac{5,14}{5} = 1,03$ – коефіцієнт перевиконання для ремонтно-підготовчої зміни.

В даному розділі не враховуються професії і розряди робітників.

2.5.6 Тривалість ненормованих процесів

Приймаємо тривалість ненормованих прохідницьких процесів наступною:

— прийом-здача зміни - 15 хвилин;

При комбайновій технології прохідки окремий час на провітрювання забою не виділяється, так як роботи ведуться паралельно з провітрюванням.

При обчисленні тривалості нормованих процесів з метою урахування часу на виконання протягом зміни, для прохідницької і ремонтно-підготовчої змін обчислюємо коефіцієнт ненормований процесів:

$$\alpha = \frac{T - \sum t}{T} = \frac{360 - 15}{360} = 0,96,$$

де T – тривалість прохідницького циклу (зміни), хв.; $\sum t$ – сумарна тривалість ненормованих процесів за зміну (цикл), хв.

2.5.6 Тривалість нормованих прохідницьких процесів і графік організації робіт

Розрахунки ведуться окремо для кожного типу зміни.

Тривалість прохідницького процесу встановлюємо, виходячи з трудомісткості його виконання:

$$t_i = T * \frac{q_i * \alpha}{n_i * k_H}, \text{ мин.},$$

де q_i – трудомісткість і-ого процесу, чел.-змін; T – тривалість циклу (зміни), хв.; n_i – кількість прохідників, зайнятих на виконанні і-ого процесу.

Ремонтно-підготовча зміна:

$$1) t_{\text{вент.рук.}} = 360 * \frac{0,08*0,96}{5*1,03} = 5 \text{ хв} - \text{навішування вентиляційного рукава};$$

$$2) t_{\text{ст.тр}} = 360 * \frac{0,76*0,96}{5*1,03} = 52 \text{ хв} - \text{нарощування сталевих трубопроводів};$$

$$3) t_{\text{р.кан}} = 360 * \frac{0,57*0,96}{5*1,03} = 39 \text{ хв} - \text{розробка водовідливної канавки};$$

$$4) t_{\text{кр.кан}} = 360 * \frac{0,59*0,96}{5*1,03} = 39 \text{ хв} - \text{кріплення водовідливної канавки};$$

$$5) t_{\text{р.п.}} = 360 * \frac{1,84*0,96}{5*1,03} = 123 \text{ хв} - \text{настилка рейкових шляхів};$$

$$6) t_{\text{дост.мат.}} = 360 * \frac{1,3*0,96}{5*1,03} = 87 \text{ хв} - \text{доставка матеріалів}.$$

Прохідницька зміна:

$$1) t_{\text{комб}} = 360 * \frac{1,96*0,96}{4*1,01} = 167 \text{ хв} - \text{розробка забою комбайном};$$

$$2) t_{\text{возв.креп.}} = 360 * \frac{2,08*0,96}{4*1,01} = 178 \text{ хв} - \text{зведення кріплення}.$$

2.6 Заходи безпеки при веденні прохідницьких робіт

У даному розділі наводяться заходи для забезпечення безпечних умов праці і виключення виробничого травматизму, ці заходи повинні включати:

— загальні заходи безпеки при виконанні основних операцій:

1) Ведення гірничих робіт на вугільних шахтах дозволяється здійснювати способами, відповідними вимогам промислової безпеки і не заборонені до застосування на вугільних шахтах Гірничим Законом України (112714), цими Правилами та іншими галузевими нормативними документами.

2) Обладнання та матеріали, що застосовуються для кріплення підземних гірничих виробок, повинні відповідати вимогам чинного законодавства. Повторне використання металевого кріплення допускається після його випробування організацією, що має дозвіл на проведення експертного обстеження Держгірпромнагляду України відповідно до Постанови КМУ від 26.05.2004 N 687 (687-2004-п). Обмеження зсувів порід у виробленні повинно

здійснюватися посиленням кріплення, зміцненням масиву, в тому числі анкерами, охороною штучними смугами за технологіями і конструкціями, визначеними чинним.

3) Всі гірські машини, механізми, електрообладнання, прилади, апаратура, споруди і пристрої на шахтах повинні встановлюватися, будуватися і експлуатуватися відповідно до вимог цих Правил та інших нормативних документів, вказуються в керівництві з експлуатації та технічних умовах на виробі.

— загальні заходи по організації освітлення робочого місця:

1) На проммайданчику шахти освітленню підлягають усі місця робіт, приймальні майданчики біля ствола, драбини, проходи для працівників, приміщення електромеханічних установок, автотранспортні, залізничні та інші шляхи, у тому числі породні відвали.

2) Під час спуску в шахту, пересування по виробкам і проведення робіт головний акумуляторний світильник повинен бути постійно включений в основний робочий режим. У разі відмови світильника горіти в робочому режимі необхідно включити світильник в аварійний режим і вжити заходів щодо виходу з шахти. Не дозволяється розкривати акумуляторні світильники в шахті.

— загальні заходи по організації боротьби з підвищеною запиленістю на робочому місці:

1) На кожній шахті, в місцях виконання гірничих робіт повинні вживатися заходи щодо знепилювання повітря (зрошення). Якщо вміст пилу в повітрі робочої зони при застосуванні комплексу протипилових заходів, передбачених нормативними документами, перевищує рівні гранично-допустимих концентрацій (далі - ГДК), наведених у таблиці 1 додатка 1 до цих Правил, то працівники, які виконують роботу або знаходяться в зоні з запиленістю атмосферою, повинні користуватися ЗІЗ органів дихання від пилу. При цьому слід вести облік пилових навантажень на організм працівників відповідно до вимог.

2) При всіх технологічних і виробничих процесах, в результаті яких в рудникову атмосферу виділяється пил, заходи по знепилюванню повітря повинні включати перелік необхідних пристроїв і обладнання для боротьби з пилом, передбачати систематичну їх перевірку, тестування і ремонт для забезпечення їх надійної та ефективної роботи відповідно до вимог чинного законодавства.

— загальні заходи безпеки при проведенні похилих виробок, в яких використовується рейковий транспорт, включаючи надгрунтові дороги:

1) У похилих виробках, обладнаних конвеєрами, дозволяється настилення рейкової колії та установка допоміжних засобів транспорту, призначених для перевезення матеріалів і устаткування. Робота конвеєра і засобів допоміжного транспорту повинна бути розділена в часі. Виконання цієї вимоги має забезпечуватися відповідними електричними блокуваннями. У горизонтальних виробках, обладнаних конвеєрним транспортом, допускається суміщення локомотивної відкатки для доставки вантажів, необхідних для обслуговування і ремонту цих виробок, і конвеєрів.

В даному розділі наводиться також розрахунок провітрювання тупикової виробки, який виконується в наступному порядку:

Приймається для розрахунку нагнітальна схема провітрювання.

Залежно від $S_{CB}^{n.o}$ яка більше 12 м^2 , діаметр трубопроводу повинен бути прийняти рівним 800 мм, але з огляду на неможливість взяття коефіцієнта $k_{ут.тр}$ – діаметр трубопроводу 800 мм при розрахунках має досить великі показники, що ускладнює в подальшому процес вибору вентилятора. Виходячи з цього приймаємо діаметр трубопроводу рівним 1000 мм.

2.6.1 Визначається витрата повітря в кінці трубопроводу за наступними показниками:

По мінімально допустимій швидкості повітря:

$$Q_{v \min} = 60 * S_{CB}^{n.o} * v_{\min} = 60 * 14,4 * 0,15 = 129,6 \text{ м}^3/\text{с} = 2,16 \text{ м}^3/\text{хв},$$

де $S_{CB}^{n.o}$ – площа перерізу виробки в просвіті після осідання, м^2 ; $v_{\min} = 0,15 \text{ м/с}$ – мінімально допустима по ПБ швидкість руху повітря;

По найбільшому числу людей в забої:

$$Q_{\text{чел}} = 60 * n = 60 * 5 = 300 \text{ м}^3/\text{хв.},$$

де n – максимальне число людей, що одночасно знаходяться в забої.

До подальших розрахунках приймається максимальне значення Q_{max} з розрахованими витратами на кінці трубопроводу, тобто $Q_{\text{max}} = 300 \text{ м}^3/\text{хв.}$

2.6.2 Визначається необхідна витрата вентилятора:

$$Q_{\text{в}} = \frac{Q_{\text{max}} * K_{\text{ут.тр}}}{60} = \frac{300 * 2,27}{60} = 11,35, \text{ м}^3/\text{хв.},$$

де $K_{\text{ут.тр}}$ – коефіцієнт витоків трубопроводу (визначається по [5], таблиці 5.4).

2.6.3 Визначається необхідний тиск вентилятора:

$$h_{\text{в}} = Q_{\text{в}}^2 * R_{\text{тр.г}} * \left(\frac{0,59}{K_{\text{ут.тр}}} + 0,41 \right)^2 = 11,35^2 * 8,05 * \left(\frac{0,59}{2,27} + 0,41 \right)^2 = 465,4 \text{ даПа},$$

де $R_{\text{тр.г}}$ – аеродинамічний опір гнучкого трубопроводу без обліку втрат (K_{μ}):

$$R_{\text{тр.г}} = r_{\text{мп}} (l_{\text{мп}} + 20d_{\text{мп}}n_1 + 20d_{\text{мп}}n_2) = \\ 0,0053 * (1500 + 20 * 1 * 1 + 20 * 1 * 0) = 8,05 \text{ К}\mu,$$

де $r_{\text{мп}}$ – питомий аеродинамічний опір гнучкого вентиляційного трубопроводу без витоків повітря (табл.2.3), $\text{К}\mu/\text{м}^3$:

Таблиця 2.3 – питомий аеродинамічний опір в залежності від діаметра трубопроводу

$d_{\text{мп}}$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
$r_{\text{мп}}$	7,86	1,33	0,304	0,177	0,071	0,0161	0,0053

$l_{\text{мп}}, d_{\text{мп}}$ – довжина і діаметр трубопроводу в метрах; n_1, n_2 - кількість поворотів трубопроводу відповідно на 90° и на 45° .

2.6.4 Оскільки жоден з вентиляторів не забезпечує заданий режим роботи через недостатній тиск, то встановлюємо два вентилятора ВМ-6 на спільну роботу послідовно.

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

3.1 Шкідливі виробничі фактори

1. Шкідливі гази

Шахта ім. «Героїв Космосу» є надкатегорійною по газу метану ($15 \text{ м}^3/\text{т}$), він представляє собою газ без кольору і запаху, при концентрації у атмосфері від 4,4 до 17% вибухає та є удушливим при концентрації 9,5%. Міститься газ у вугіллі і представляє одну з найголовніших небезпек у шахті.

Скорочення метановиділення в гірничі виробки досягається шляхом:

застосування дегазації пластів;

застосування дегазації зближених пластів і супутників;

каптажа метану з порожнин, суфлярів і вироблених просторів;

мікрокапілярного зв'язування метану при нагнітанні в пласт води, розчинів кислот, спрямованого гідророзчленування;

зв'язування метану в пласті при нагнітанні водних розчинів полімерів і мономерів;

Запобігання можливості займання і вибухів метану досягається наступним чином:

1) виключенням відкритого вогню в гірничих виробках;

2) дотриманням комплексу заходів при використанні електроенергії:

застосування рудникового вибухового іскробезпечного обладнання;

застосування дистанційного керування виїжковими, прохідницькими та транспортними машинами та установками;

застосування акумуляторних електровозів у вибухобезпечному виконанні;

відключення електроенергії автоматичним газовим захистом при утворенні небезпечних скупчень метану;

Ведеться постійний контроль змісту газу в копальневій атмосфері за допомогою приладів - інтерферометрами типа ШІ-10, ШІ-11, ШІ-12,

переносними приладами газового контролю типу «Сигнал-2» і «Сигнал-5», стаціонарними приладами газового контролю типу АМТ і індивідуальними сигналізаторами метану типу СМС-1. Контроль проводять особи змінного нагляду ділянки, працівники ділянки ВТБ, бригадири і ланкові і майстри-підричники. Місця і періодичність контролю встановлюються начальником ВТБ і затверджуються головним інженером шахти.

2. Запиленість повітря

Під час проходження виробок комбайном утворюється багато пилу, який є шкідливим по ряду причин:

- шкідливий для здоров'я людини
- при деяких концентраціях може утворювати вибухову суміш
- знижує видимість

Для боротьби з вугільним пилом на всіх шахтах здійснюються заходи з комплексного знепилювання згідно з паспортами протипилових заходів, які затверджуються головним інженером шахти. До таких заходів відносяться:

- використання машин, які забезпечують мінімальне пилоутворення під час видобутку вугілля;
- попереднє зволоження вугільного пласта;
- зрошення місць пилоутворення і пилу, який осів;
- ефективно провітрювання виробок;
- періодична очистка від пилу відкаточних і вентиляційних виробок;
- розташування скіпових підйомів в стволах з вихідним повітряним струменем.

До заходів, які перешкоджають виникненню джерел запалювання пилу відносяться:

- використання запобіжних вибухових речовин та засобів підривання;
- вибухобезпечного електрообладнання ;
- заборону відкритого вогню і паління.

Зволоження вугільного масиву здійснюється шляхом нагнітання води і розчинів змочувальних речовин у вугільний пласт під тиском. Зрошування джерел пилоутворення здійснюється шляхом подачі води в зону руйнування масиву, чи на навантажувально-перевантажувальні пункти.

Пиловибухозахист гірничих виробок здійснюється шляхом побілки і мокрого протирання виробок, зв'язування пилу змочувально-зв'язуючими речовинами, створення у виробках водяних чи туманоутворюючих завіс із тонкодиспергової води.

3. Виробничий шум

Джерелами технологічного шуму в шахтах є вентилятори головного і часткового провітрювання, Насосні водовідливні установки, трансформаторні підстанції і випрямлячі струму, компресорне і холодильне обладнання з безперервним циклом роботи. При роботі вентиляторів (без глушників шуму), обладнання турбокомпресорних станцій рівень звуку досягає 100-110 дБА.

Видобувні і прохідницькі комбайни, механізовані комплекси, лебідки, генерують непостійний переривчастий шум, рівень якого на робочих місцях і в робочих зонах становлять: у прохідницьких комбайнів - 95-100 дБА (в залежності від типу машин); очисних вугільних комбайнів - 85-95 дБА; електровозів - 80-85 дБА; рухомих вантажних вагонеток і вагонеток для перевезення людей - 85-90 дБА.

При експлуатації машин і механізмів, технологічного обладнання (далі - машин), виробничих будівель і споруд, а також при організації робочих місць для зниження та усунення шкідливого впливу на працюючих підвищеного рівня шуму застосовуються:

- технічні засоби (зменшення шуму машин в джерелі його утворення);
- застосування технологічних процесів, що характеризуються більш низькими рівнями генеруються шумів;
- будівельно-акустичні заходи; дистанційне керування машинами - джерелами високих рівнів звуку;

- організаційні заходи (раціональні режими праці та відпочинку, скорочення часу перебування працівників в умовах впливу шуму, лікувально-профілактичні та інші заходи).

Зони з Рівнями звуку вище 80 дБА позначаються знаками небезпеки. Робота в цих зонах без використання засобів індивідуального захисту слуху не допускається. Не допускається перебування в зонах з Рівнями звуку 135 дБА. Заходи з оздоровлення умов праці працівників з ручним інструментом повинні відповідати гігієнічним вимогам до ручних інструментів і організації робіт.

4. Освітлення

Для підвищення продуктивності праці і безпеки підземних робітників, робочі місця та гірничі виробки шахти повинні бути освітлені. Для цього у шахтах використовується освітлення від електричної мережі і переносні світильники. Мережними світильниками освітлюють гірничі виробки. Крім цього, кожний, хто спускається в шахту, повинен брати з собою індивідуальний переносний світильник.

Правилами безпеки забороняється спуск в шахту, переміщення людей по виробках, а також виконання робіт без переносного індивідуального світильника. Переносні світильники бувають двох типів: головні та ручні, джерелом електроенергії служать акумулятори. найпоширеніші у вугільних шахтах головні світильники, головна фара яких закріплюється на касці шахтаря, а шнур з'єднує з герметичним акумулятором, закріпленим на поясі робітника.

Світло фари завжди слідкує за рухом голови робітника і освітлює поле зору. При цьому руки робітника вільні, що дає можливість виконання ручної праці. Переносні світильники є головним джерелом світла на робочих місцях у вибоях очисних та підготовчих виробок. Тому перед кожним спуском в шахту гірничий робітник, чи особа технічного нагляду, має одержувати в ламповій шахти світильник індивідуального користування і впевнитись, що він в робочому стані.

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи у випадках, коли раптове вимкнення робочого освітлення та пов'язане з ним порушення нормального обслуговування обладнання може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу тощо. Мінімальна освітленість робочих поверхонь при аварійному освітленні повинна становити 5 % від нормованої освітленості робочого освітлення, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати: в місцях, небезпечних для проходу людей; у проходах; на сходових клітках. Мінімальна освітленість на підлозі основних проходів та на сходах при евакуаційному освітленні повинна бути не менше 0,5 лк, а на відкритих майданчиках - не менше 0,2 лк.

Охоронне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на рівні землі.

Чергове освітлення передбачається у неробочий час; при цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення.

3.2 Небезпечні виробничі фактори

1. Небезпечні виробничі фактори, пов'язані з експлуатацією машин, механізмів та обладнання

Небезпечні зони обладнання, засоби і заходи захисту. Загальні вимоги безпеки до технологічних процесів передбачають:

- усунення безпосереднього контакту працюючих з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією і відходами виробництва, що виявляють шкідливу дію;

- заміну технологічних процесів і операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних і шкідливих виробничих факторів, процесами і операціями, при яких зазначені фактори відсутні чи мають меншу інтенсивність;

- комплексну механізацію і автоматизацію;

- герметизацію обладнання;

- застосування засобів комплексного захисту працюючих;

- раціональну організацію праці і відпочинку з метою профілактики монотонності і гіподинамії, а також обмеження важкості праці;

- систему контролю і управління технологічного процесу, що забезпечує захист працюючих і аварійне відключення виробничого обладнання;

- своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних і шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;

- видалення і знезараження відходів виробництва, які є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

При експлуатації технологічного обладнання в результаті дії небезпечних факторів створюється можливість травматизму. Простір в якому постійно чи періодично діють ці фактори називається небезпечною зоною.

Небезпечні зони виникають біля ремінних, зубчатих та ін. передач, транспортерів у місцях набігання стрічки на барабан чи ролик, валиків вальцевих станків, ріжучих інструментів, робочих органів вантажопідійомних машин і т.п.

Розміри небезпечних зон можуть бути постійними (у передач, вальцевих верстатів і т.п.) і змінними (різання при зміні режимів обробки, перемонтування матеріалу, навантажувально-розвантажувальні роботи і т.п.).

Для захисту від дії небезпечних факторів застосовуються колективні та індивідуальні засоби захисту. Можливо виділити чотири групи колективних засобів захисту: огорожувальні пристрої, запобіжні сигналізаційні системи

відключення системи попередження і системи дистанційного управління технологічними процесами.

1) Огороджувальні пристрої бувають стаціонарні, зйомні і переносні. Стаціонарні огороження постійно закривають доступ до небезпечних зон і знімаються лише на час огляду, змащування і ремонту робочих органів. Такими огороженнями є корпуса обладнання, суцільні кожухи, бар'єри, незйомні огороження передач тощо.

2) Запобіжні пристрої надзвичайно різноманітні по призначенню і конструктивному устрою і встановлюються майже на всіх видах обладнання. Так, на вантажопідйомних пристроях встановлюються обмежувачі висоти підйому (кінцеві вимикачі), на центрифугах - обмежувачі швидкості, на верстатах - пристрої, попереджуючі перевантаження

3) Сигналізаційні пристрої призначені для інформації персоналу про роботу обладнання і виникаючих при цьому небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Сигналізація буває оперативна, попереджувальна та ін. По способу сповіщення оперативна і попереджувальна сигналізація поділяється на знакову, індикаторну, світлову, звукову, кольорову і комбіновану і використовується для контролю різних параметрів: кількості продукту, тиску, температури і вологості середовища, хімічного складу, швидкості, параметрів вібрації і шуму тощо. До попереджувальної сигналізації відносяться також написи, що вивішуються на обладнанні.

4) Системи дистанційного управління дозволяють усунути дію на організм людини теплових випромінювань, запиленості, вібрації, шуму та інших шкідливих і небезпечних факторів.

3.3 Пожежна профілактика

Пожежна профілактика передбачає оцінку пожежної і вибухово-виробничої безпеки та здійснення різних способів і засобів захисту:

- технологічних (автоматичне блокування, сигналізація і ін.);

- будівельних (димовидалення, легко розбірні конструкції, шляхи евакуації, брандмауери і ін.);
- організаційних (створення пожежно-рятувальних частин, газорятувальних служб та ін.).

Система попередження пожеж має забезпечувати необхідний рівень безпеки працюючих і матеріальних цінностей. Її призначення полягає у тому, щоб:

- унеможливити виникнення пожеж;
- у разі виникнення пожежі гарантувати максимальну безпеку людей;
- забезпечувати одночасну пожежну безпеку як для працюючих, так і для матеріальних цінностей;
- попереджувати та не допускати негативного впливу на працюючих небезпечних чинників пожежі.

Об'єкти, на яких пожежі можуть призвести до ураження працюючих унаслідок впливу небезпечних чинників, пов'язаних з пожежею, повинні розробляти чітку систему заходів попередження пожеж.

Основною вимогою до системи попередження пожеж є контроль і нагляд за процесами, які можуть спричинити загоряння.

Попередити і запобігти пожежам можна шляхом дотримання таких вимог:

- регламентації допустимих концентрацій горючих речовин у виробничому середовищі;
- використання інгібруючих (хімічно активних) і флегматизуючих (інертних) добавок;
- регламентації допустимої концентрації кисню або іншого окислювача і контроль за складом повітряного середовища;
- унеможливлення виникнення вибухонебезпечного середовища;
- використання ефективної робочої й аварійної вентиляції та надійної герметизації обладнання;

- вибір швидко реагуючих систем сигналізації у випадку виникнення позаштатних ситуацій.

Розробка системи попередження пожежі має відповідати вимогам нормативно-технічної документації відповідно до конкретного виробничого процесу, залежно від пожежної небезпечності речовин та матеріалів, що використовуються, їх агрегатного стану, виду технологічного устаткування та норм технологічного регламенту.

Найбільш радикальними вимогами в системі попередження пожеж мають бути заходи щодо обмеження утворення горючого середовища та його мінімізації, а також по можливості заміна горючих речовин і матеріалів, задіяних у технологічних процесах на важко горючі або негорючі.

Статистика і практика доводить, що повністю виключити ймовірність виникнення пожеж неможливо, тому необхідно гарантувати зменшення їх негативного прояву за рахунок досконало розробленої системи їх попередження.

Для гасіння можливих пожеж у приміщенні використовується автоматична спринклерна система пожежогасіння.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

4.1 Кошторисна документація

Кошторисна документація проекту спорудження комплексу магістральних виробок горизонту 490 м, пласт вугілля С₁₁ шахти ВСП «ШУ ІМ. ГЕРОЇВ КОСМОСУ» ПрАТ «ДТЕК ПАВЛОГРАДВУГІЛЛЯ» включає у себе договірну ціну, локальний кошторис, об'єктний кошторис та відомість ресурсів на кожну виробку окремо. До комплексу входять два магістральні штреки – вентиляційний та відкаточний (з однаковою технологією розробки).

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

4.2 Техніко-економічні показники

В даному розділі наводиться розрахунок наступних техніко-економічних показників:

а) комплексна норма виробки

$$H_{\text{вк}} = \frac{l_{\text{зах}}}{\sum q_{+}} = \frac{1}{9,18} = 0,11 \text{ м/чол} - \text{зм},$$

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

б) тривалість будівництва основної частини виробки

$$T_{\text{осн.ч}} = \frac{L}{v} = \frac{1500}{135} = 11,1 \text{ міс.},$$

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

в) проектна трудомісткість:

— на 1 м виробки

$$Q_{\text{проект}}^{1\text{м}} = \frac{\sum q_+}{l_{\text{зах}}} = \frac{9,18}{1} = 9,18 \text{ чел} - \text{зм} / \text{м};$$

— на 1 м³ в світлі

$$Q_{\text{проект}}^{1\text{м}^3\text{св}} = \frac{\sum q_+}{l_{\text{зах}} * S_{\text{св}}} = \frac{9,18}{1 * 15,9} = 0,57 \text{ чел} - \text{зм} / \text{м}^3 \text{св.}$$

г) проектна продуктивність праці прохідника

— на 1 м виробки

$$p_{\text{проект}}^{1\text{м}} = \frac{l_{\text{зах}}}{n_{\text{яв+}}} = \frac{1}{9} = 0,11 \text{ м/чол} - \text{зм},$$

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

— На 1 м³ в світлі

$$p_{\text{проект}}^{1\text{м}^3\text{св}} = \frac{l_{\text{зах}} * S_{\text{св}}}{n_{\text{яв+}}} = \frac{1 * 15,9}{9} = 1,76 \text{ м}^3 \text{св./чол} - \text{зм}$$

Графік проведення робіт зображено на рис. 4.1.

Найменування робіт	Час		1 зміна					2 зміна					3 зміна				4 зміна									
	г	хв	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
прийм-здача зміни	0	15																								
розроб. вибою комб.	2	48																								
зведення кріплення	2	58																								
навіска вент. рукав.	0	5																								
розробка канавки	0	39																								
кріплення канавки	0	39																								
настилення рейк. шл.	2	3																								
доставка матеріалу	1	27																								
нарощ. сталевого тр.	0	51																								

Рисунок 4.1 – графік проведення основних процесів на добу

4.3 Зведений графік організації будівництва комплексу

Тривалість проходки кожної виробки визначається за формулою:

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

де Q_i – кошторисна трудомісткість проведення виробки;

N – кількість робочих днів у місяці, 22 днів/місяць;

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

t – тривалість зміни, 6 год.;

$n_{\text{яв}}$ – чисельний склад прохідницької ланки, включаючи гірничого електромеханіка і майстра – 12 чол.;

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

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

1. Тривалість проходки 8 західного вентиляційного штреку:

$$T_1 = \frac{113,564}{22 * 4 * 6 * 12 * 1,01 * 1,6} = 11,09 \approx 11,1 \text{ міс.}$$

2. Тривалість проходки 8 західного відкаточного штреку:

$$T_2 = \frac{113,564}{22 * 4 * 6 * 12 * 1,01 * 1,6} = 11,09 \approx 11,1 \text{ міс.}$$

Сумарна тривалість будівництва складе:

$$T_1 + T_2 = 11,1 + 11,1 = 22,2 \text{ міс.}$$

Календарний графік будівництва зображено на рис. 4.2.

Відкаточний штрек	Вентиляційний штрек	Сумарна тривалість
11,1	11,1	22,2 міс/ 1,85 рок.

Найменування виробки	Тривалість спорудження, міс									
	1	2	...	11	12	13	...	22	23	
Відкаточний штрек										
Вентиляційний штрек										

Рисунок 4.2 – календарний графік проведення виробок

4.4 Розрахунок можливого економічного ефекту

Отримані кінцеві проектно-кошторисні показники в кошторисній ціні розраховані на підставі зміни технології проходження виробки з двох рейкових шляхів на один. Змінюючи технологію знижуються витрати на матеріали та трудомісткість робіт.

У разі використання такої технології розрахуємо економічний ефект, загальна вартість будівництва на виробку являє собою договірну ціну і становить $D_1=44465,754$ тис. грн. З використанням одного рейкового шляху, договірна ціна складатиме $D_2=40269,982$.

Тоді економічний ефект дорівнює:

$$E = D_1 - D_2 = 44465,754 - 40269,982 = 4195,772 \text{ тис. грн.}$$

4.5 Основні техніко-економічні показники

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

Таблиця 4.1 Основні техніко економічні показники

№ п/п	Показники	Од. вимір.	Найменування виробки	
			8 зах. вент. штрек.	8 зах. відк. штрек.
1	Договірна ціна	тис. грн..	120862,196	
2	Кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	44465,754	44465,754
	в т.ч. прямі витрати на з/п	тис. грн.	11504,819	11504,819
3	Трудомісткість	м/зм.	113,564	113,564
4	Тривалість будівн.	міс.	11,1	11,1
5	Швидкість спорудж.	м/міс.	135	135
6	Продуктивність	м/зм.	0,5	0,5

Усі кошторисні відомості надано у додатку А.

ВИСНОВКИ

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

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

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

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

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Унифицированные типовые сечения горных выработок: в 3-х томах.– К.: Будівельник, 1971.
2. Правила безпеки у вугільних шахтах. НПАОП 10.0-1.01-10.– К.: ВВО «Основа», 2010.– 185 с. [Нормативний правовий акт про охорону праці].
3. Машины и оборудование для шахт и рудников. Справочник / Клорикьян С.Х., Косоруков Н.Д., Лаптев А.Г., Лебедев А.Д., Маршак С.А., Солопий И.С., Сребный М.А., Старичнев В.В., Чичкан А.А.
4. Єдині норми виробітку на гірничопідготовчі роботи для вугільних шахт.– Донецьк: Касіопея, 2004.– 292 с.
5. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. ДНАОП 1.1.30-6.09.93.– К.: ВВО «Основа», 1994.– 311 с. [Державний нормативний акт про охорону праці].
6. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтностроительные работы: Сборник Е36
7. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання

ДОДАТОК А.
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Договірна ціна

Строительные Технологии - СМЕТА™ версія 7.9.45 s/n 0510

-1-

367_дц

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

ЗАМОВНИК: _____

ПІДРЯДНИК: _____

ДОГОВІРНА ЦІНА № _____

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

що здійснюється в _____ році

Вид договірної ціни: "тверда договірна ціна"

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

Складена в цінах станом на 05.02.2020

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

Відомість ресурсів

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510

-1-

367_вр_

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

(найменування об'єкта будівництва)

ВІДОМІСТЬ РЕСУРСІВ

до Договорної ціни

Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю грн.	у тому числі			
						Відпуск. ціна грн.	Трансп. складова грн.	Загот. склад. грн.	
						Всього, грн.	Всього, грн.	Всього, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
I. Витрати труда									
1		Витрати труда гірничих робітників	люд.год.	90 995.18	117.82	-	-	-	-
2		Середній розряд робіт, що виконуються гірничими робітниками	розряд	5.4	-	-	-	-	-
		у тому числі		-	-	-	-	-	-
3	1.6	- шахтна поверхня	люд.год.	4 716.71	46.56	-	-	-	-
4		середній розряд робіт	розряд	3.0	-	-	-	-	-
5	1.8	- підземні 0 група	люд.год.	86 278.47	121.72	-	-	-	-
6		середній розряд робіт	розряд	5.5	-	-	-	-	-
7	3	Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год.	2 550.46	38.0708	-	-	-	-
8		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4.7	-	-	-	-	-
9		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах	люд.год.	20 018.77	34.2997	-	-	-	-
		Разом загальна кошторисна трудомісткість	люд.год.	113 564.41	101.3066	-	-	-	-
		у тому числі		-	-	-	-	-	-
		- нормативної трудомісткості	люд.год.	93 545.64	-	-	-	-	-
		- розрахункової трудомісткості	люд.год.	20 018.77	-	-	-	-	-
		Середній розряд робіт	розряд	5.4	-	-	-	-	-
II. Будівельні машини та механізми									
1	CH201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	225.9	163.41	-	-	-	-
					36 914				
2	CH226-3402	Вагонетки шахтні для транспортування гірничої маси по підземним виробкам, місткість кузова 2,5 м3	маш-год	11 363.543	3.91	-	-	-	-
					44 431				
3	CH226-2402	Комбайни прохідницькі зі стріловидним виконавчим органом для проведення підготовчих виробок перерізом 9-25 м2 в проходці по породному або	маш-год	667.276	1 315.44	-	-	-	-
					877 761				

Локальний кошторис

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510

-1-

ДСТУ Б Д 1.1-1:2013, Додаток А

367_пс_

Форма № 1

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи №

Новий локальний кошторис. Новий об'єктовий кошторис:

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

ОСНОВА:
креслення (специфікації) №Кошторисна вартість 44 465 754 тис. грн.
Кошторисна трудоемкість 113 564 тис. люд.год.
Кошторисна заробітна плата 11 504 819 тис. грн.
Середній розряд робіт 5.4 розряд

Складений в поточних цінах станом на 01.02.2020

Ч.ч.	Об'єктувальниця (шифр перекл.)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати трудозабезпечення, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатаційні машини	Всього	заробітної плати	експлуатаційні машини	тис. що обслуговують машини	
										в тому числі заробітної плати	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E35-6-14 K5=1.18*1.26; K4B=1.12*1.33	Прокладання горизонтальних і похилих виробок, площено перерізу до 25м ² , із кутом нахилу до 13град, мовбавиною 4ПШ-2 по замовленню або, із мовбавиною у вагонетки	100м ³	24.0	96 896.93 20 209.36	43 228.75 2 682.16	1 605 526	485 025	1 037 490 64 372	161 2492 56 0476	3 886.98 1 393.14
2	E35-38-113	Постійні сталеві замкнуті арочні крени типу КЖЗУ в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13 град, площинно сечення до 35м ² , коефіцієнт кривизни порід 2-6	т	1 704.0	18 520.48 4 793.72	19.64 6.27	31 558 890	8 117 379	33 467 10 684	37 8800 0 2036	64 547.52 347.28

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510

-2-

367_пс_

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	E35-38-107	Залуження залізобетонним плитам сучасно покриття в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	10м ³	40.5	41 477.25 15 204.73	470.22 154.29	1 679 829	615 792	19 044 6 246	167 9900 5 0840	6 803.60 205.90
4	E35-38-108	Залуження залізобетонним плитам сучасно покриття у горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13град.	10м ³	36.0	39 730.19 13 457.67	470.22 154.29	1 430 287	484 476	16 928 5 554	151 1800 5 0840	5 442.48 183.02
5	E35-30-21	Крепіння водопровідних каналів монолітним бетоном без перекриття, кут нахилу до 13град, площа перерізу 0,071-0,17м ²	100м м	15.0	51 582.96 18 203.71	82.16 14.19	773 744	273 056	932 213	176 8900 0 3736	2 653.35 5.60
6	E35-47-29	Укладання постійних рейкових шляхів шириною колії 900мм, на дерев'яних шпалах, тип рейок Р-33, кут нахилу виробки до 13град.	1000м	1.5	1 469 847.79 147 597.62	2 914.56 935.04	2 204 772	221 396	4 372 1 403	1 509 4300 30 4880	2 264.15 45.73
7	E35-54-9	Навішення вентиляційних поліхлоридних труб діаметром 0,8м, кут нахилу виробки до 13град.	100м	15.0	9 533.21 2 183.06	6.18 1.96	142 998	32 748	93 29	19 8200 0 0834	297.30 0.95
8	E16-9-6	Прокладання трубопроводів сталевих попері і пропозажного сталу зі сталевих безшовних труб діаметром 150 мм	100м	30.0	20 560.07 16 373.76	1 399.40 286.46	617 402	491 213	41 982 6 594	170 5600 12 2947	5 116.80 368.84
9	C113-7	Труби сталеві зварні водостоків з рязьово, черн легкі монолітні, діаметр умовного проводу 65 мм, товщина стінки 3,2 мм (додається вартість ресурсу) (30.0) * 100.0	м	3 000.0	125.78		377 340				
10	C111-1864	Ланцюг ланка сталеві, розмір 25 мм (додається вартість ресурсу) (30.0) * 100.0 * 0.001	т	3.0	71 525.36		214 576				
Разом прямих витрат по кошторису:								40 605 372	10 721 083	1 154 368 97 096	90 995.18 2 550.46
Разом прямих витрат в тому числі:							грн.	40 605 372			
вартість матеріалів, виробів і конструкцій							грн.	26 729 981			
всього заробітна плата							грн.		10 818 181		
Загальновибітні витрати							грн.	3 860 382			
трудоемкість в загальновибітних витратах							люд.г				20 018.77
заробітна плата в загальновибітних витратах							грн.		698 838		
ВСЬОГО по кошторису							грн.	44 465 754			

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510

-3-

367_пс_

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кошторисна трудоемкість						люд.г					113 564
Кошторисна заробітна плата						грн.			11 504 819		

Об'єктний кошторис

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 sln (518)

-1-

367_об_

ДСТУ Б Д 1.1-1:2013, Додаток Е
Форма № 4

(найменування об'єкта будівництва)

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № _____

Новий об'єктний кошторис:

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

Кошторисна вартість 44 465.754 тис. грн.
 Кошторисна трудоемкість 113.564 тис. люд.год.
 Експертна заробітна плата 11 504.819 тис. грн.
 Висирини однієї вартості _____

Складений в поточних цінах станом на 05.02.2020

Ц.п.	№ коштор. і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Експертна вартість, тис. грн.			Експертна трудоемкість тис. люд.год.	Експерт. заробіт. плата, тис. грн.	Показник однієї вартості тис. грн.
			бюджетних робіт	установчих робіт і матеріалів	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		Новий локальний кошторис:	44 465.754		44 465.754	113.564	11 504.819	
2		Всього по кошторису:	44 465.754		44 465.754	113.564	11 504.819	

[підпис (ініціали, прізвище)]

[підпис (ініціали, прізвище)]

Склад

[підпис (ініціали, прізвище)]

Перевіряє

[підпис (ініціали, прізвище)]

Зведений кошторис розрахунок вартості будівництва

Строительные Технологии - СМЕТА™ версія 7.9.45 s/n 0510

-1-

351_ср_

ДСТУ Б Д 1.1-1:2013. Додаток И
Форма № 5

/назва організації, що затверджує/

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

59 660.472 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

посилання на документ про затвердження

" _____ " _____ р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК
ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

найменування об'єкта будівництва

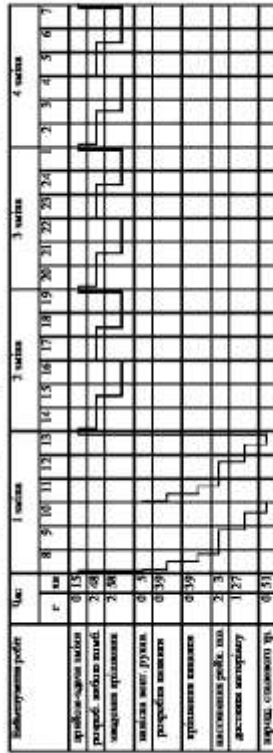
Складений в поточних цінах станом на 05.02.2020

Ч.ч.	№ кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			будівельних робіт	устаткув. меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
Глава 2. Об'єкти основного призначення						
1		Новий об'єктний кошторис	43 899.993			43 899.993
		Разом по главі № 2	43 899.993			43 899.993
		Разом по главах № 1 - 7	43 899.993			43 899.993
Глава 10. Утримання служб замовника						
2	Зміна 2 ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Додаток К п.46	Витрати на технічний нагляд			658.500	658.500
		Разом по главі № 10			658.500	658.500
		Разом по главах № 1 - 10	43 899.993		658.500	44 558.493
Глава 12. Проектно - вишукувальні роботи і авторський нагляд						
3	ДСТУ Б Д.1.1-7: 2013	Вартість проектних робіт (ДСТУ Б Д.1.1-7: 2013 Зміна №3) ПР= 2 720 483.0			2 720.483	2 720.483
4	ДСТУ Б Д.1.1-7: 2013 Додаток Е	Витрати на експертизу кошторисної частини проекту будівництва ПР= 9 229.0			9 229	9 229
		Разом по главі № 12			2 729.712	2 729.712
		Разом по главах № 1 - 12	43 899.993		3 388.212	47 288.205
5	Розрахунок №5	Кошторисний прибуток (20.00 грн./люд.год.)	2 229.330			2 229.330
6	Розрахунок №6	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (1.79 грн./люд.год.)			199.525	199.525
		Разом	46 129.323		3 587.737	49 717.060
7		Податок на додану вартість			9 943.412	9 943.412
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	46 129.323		13 531.149	59 660.472

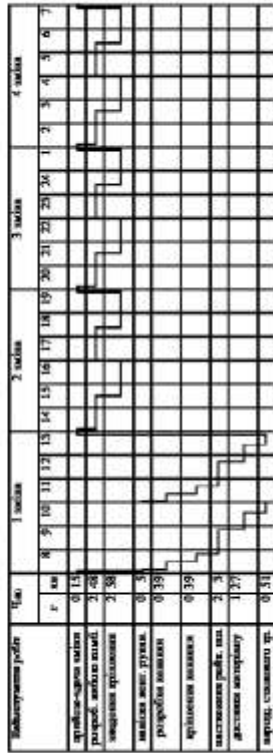
ДОДАТОК Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Креслення. Лист 4 – Техніко-економічні показники

Графік організації робіт при проведенні вентиляційного штреху



Графік організації робіт при проведенні відкавального штреху



Основні техніко-економічні показники

№ п/п	позначка	од. вим.	Відкавочний штрех	Вентиляційний штрех
1	Довжина штреху	км. трас.	120862,196	
2	Вартість робіт з будівництва, в т.ч. - з будівництва	тис. грн.	44465,7140	44465,7140
3	Вартість матеріалів	тис. грн.	11504,819	11504,819
4	Вартість зарплати будівельників	тис. грн.	113,564	113,564
5	Вартість зарплати спеціалістів	тис. грн.	135	135
6	Вартість зарплати працівників	тис. грн.	0,5	0,5

Виробок	Потребує матеріалів	
	місця м/д	місця м/д
Відкавочний штрех	2	6
Вентиляційний штрех	2	6

Календарний графік будівництва

Відкавочний штрех	Вентиляційний штрех	Сумарна тривалість
11,1	11,1	22,2 міс./1,35 рік.

Найменування виробок	Тривалість спорудження, міс					
	1	2	...	11	12	13
Відкавочний штрех						22
Вентиляційний штрех						23

Обсяг робіт та основні показники

№ п/п	Найменування виробок	ср. вим.	Відкавочний штрех	Вентиляційний штрех
1	Довжина	м	1500	1500
2	Площа поверхні в проєкті	м ²	16,0	16,0
3	Площа поверхні у сечі	м ²	14,4	14,4
4	Обсяг порожньої частини	м ³	15000	16050
5	Обсяг зруйнованої частини	м ³	9000	7950
6	Довжина штреху	км	1,0	1,0
7	Площа поверхні в проєкті	м ²	16,0	16,0
8	Площа поверхні у сечі	м ²	14,4	14,4
9	Обсяг порожньої частини	м ³	900	900
10	Обсяг зруйнованої частини	м ³	700	700
11	Вартість матеріалів	тис. грн.	1,7	1,7
12	Вартість зарплати	тис. грн.	11475	11475

Аналіз економічного ефекту

Дієвий ефект	Контроль витрат, тис. грн.	в т.ч. витрати на будівництво, тис. грн.	Контроль витрат, тис. грн.	в т.ч. витрати на будівництво, тис. грн.	середній роковий ефект
Дієвий ефект	44465,754	11504,819	113,564	113,564	5,4
Обсяг робіт	40260,962	10226,842	109,228	109,228	5,4
Всього	4195,772	677,977	4,336	4,336	

Відомості економічного ефекту по контролюваній вартості складає 4195,772 тис. грн., а також економія з/п складає 677,977 тис. грн. це значущий уміг на те, що кількість проєкційних замовлень також сама (4 год.). Дані економія досягнута зменшенням трудомісткості на 4,336 тис. год./год. та за рахунок матеріалів

ІНСТРУМЕНТАРІЙ		ІНСТРУМЕНТАРІЙ	
№	Назва	№	Назва
1	...	1	...
2	...	2	...
3	...	3	...
4	...	4	...
5	...	5	...
6	...	6	...
7	...	7	...
8	...	8	...
9	...	9	...
10	...	10	...
11	...	11	...
12	...	12	...
13	...	13	...
14	...	14	...
15	...	15	...
16	...	16	...
17	...	17	...
18	...	18	...
19	...	19	...
20	...	20	...
21	...	21	...
22	...	22	...
23	...	23	...
24	...	24	...
25	...	25	...
26	...	26	...
27	...	27	...
28	...	28	...
29	...	29	...
30	...	30	...
31	...	31	...
32	...	32	...
33	...	33	...
34	...	34	...
35	...	35	...
36	...	36	...
37	...	37	...
38	...	38	...
39	...	39	...
40	...	40	...
41	...	41	...
42	...	42	...
43	...	43	...
44	...	44	...
45	...	45	...
46	...	46	...
47	...	47	...
48	...	48	...
49	...	49	...
50	...	50	...

ДОДАТОК В. РЕЦЕНЗІЇ ТА ВІДГУКИ

Відгук від керівника розділу «Економічний» Вигодіна М.О.

Відгук

Доцента Вигодіна М.О на техніко-економічний розділ кваліфікаційної роботи студента групи 184-16-1ФБ Букіна Я.А.

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

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

Оцінка за розділ «95 бал.» (Відмінно).

/М.О.Вигодін/