

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

Факультет будівництва
Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавр
студента Сідякіна Іллі Ілліча
академічної групи 184-17-1 ФБ
спеціальності: 184 Гірництво
за освітньо-професійною програмою Шахтне і підземне будівництво
на тему: «Проект спорудження комплексу підготовчих виробок 12-ї
південної лави уклону №1 пласта l_2 в умовах ВП «ШАХТА
«УКРАЇНА»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
1 розділ	Соболев В.В.	85	добре	
2 розділ	Соболев В.В.	85	добре	
3 розділ	Радчук Д.І.			
4 розділ	Вигодін М.О.	82	добре	

Рецензент	Гайдай О.А.	88	добре	
------------------	-------------	----	-------	--

Нормоконтролер	Кулівар В.В.	88	добре	
-----------------------	--------------	----	-------	--

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри будівництва,
геотехніки і геомеханіки

_____ д.т.н. Гапеев С.М.

«_____» _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр

студенту Сідякіну Іллі Іллічу
академічної групи 184-17-1 ФБ
спеціальності 184 Гірництво

за освітньо-професійною програмою Шахтне і підземне будівництво
на тему: Проект спорудження комплексу підготовчих виробок 12-ї
південної лави уклону №1 пласта ℓ_2 в умовах ВП «ШАХТА «УКРАЇНА»
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»
від 30 квітня 2021 р. № 243-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Загальні відомості про шахту	03.05.2021- 14.05.2021
Розділ 2	Проект спорудження комплексу підготовчих виробок 12-ї південної лави уклону №1 пласта ℓ_2	15.05.2021- 28.05.2021
Розділ 3	Охорона праці та промислова безпека	29.05.2021- 12.06.2021
Розділ 4	Техніко-економічні показники	13.06.2021- 17.06.2021

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Соболев В.В.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.05.2020 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 25.06.2021 р.

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Сідякін І.І.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 90 с., 6 табл., 4 рис., 1 дод., 11 джерел.

ГІРНИЧО-ПРОХІДНИЦЬКЕ ОБЛАДНАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНІ СХЕМИ, ПРОХІДНИЦЬКІ ОПЕРАЦІЇ, ПРОЄКТУВАННЯ, ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД

Об'єкт розроблення – підготовчі виробки 12-ї південної лави уклону №1 пласта ℓ_2 В умовах ВП «ШАХТА «УКРАЇНА»

Мета роботи – розробка проєкта спорудження підготовчих виробок для відпрацювання виїмкової ділянки 12-ї південної лави ВП «ШАХТА «УКРАЇНА».

Результати та їх новизна. При проєктуванні підготовчих гірничих виробок використовуються технологічні схеми, враховані реальні можливості шахтного фонду гірничо-прохідницького обладнання. Запропоновано інноваційний підхід к організації та технології ведення робіт, вміння розумно і ефективно використовувати матеріали, обладнання. Проєкт містить розрахунки трудомісткості основних прохідницьких операцій, їх тривалість та послідовність виконання.

Взаємозв'язок з іншими роботами – продовження інноваційної діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка» в сфері проєктування і спорудження гірничих виробок.

Сфера застосування – спорудження підготовчих гірничих виробок в умовах ВП «ШАХТА «УКРАЇНА».

Практичне значення кваліфікаційної роботи – підвищення безпеки при спорудженні підготовчих гірничих виробок.

ABSTRACT

Qualification work: 90 pp., 6 tables, 4 figures, 1 add, 11 sources.

MINING AND PASSENGER EQUIPMENT, TECHNOLOGICAL SCHEMES, PASSENGER OPERATIONS, DESIGN, INNOVATIVE APPROACH

Object of development - preparatory workings of the 12th southern lava of the slope №1 layer ℓ2 in the conditions of SE «MINE «UKRAINE»

The purpose of the work is to develop a project for the construction of preparatory workings for the excavation of the excavation site of the 12th southern lava of SE «MINE «UKRAINE».

Results and their novelty. When designing preparatory mine workings, technological schemes are used, taking into account the real possibilities of the mine fund of mining and tunneling equipment. An innovative approach to the organization and technology of work, the ability to reasonably and efficiently use materials and equipment. The project contains calculations of the complexity of the main tunneling operations, their duration and sequence of execution.

Relationship with other works - continuation of innovative activity of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics of Dnipro University of Technology in the field of design and construction of mine workings.

Scope of application - construction of preparatory mine workings in the conditions of SE «MINE «UKRAINE»

The practical significance of the qualification work is to increase safety during the construction of preparatory mine workings.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ШАХТУ	9
1.1 Загальна характеристика шахти	9
1.2 Тектоніка	11
1.3 Гідрогеологічні умови	13
1.4 Підземний транспорт	15
1.5 Електропостачання	15
2 ПРОЕКТ СПОРУДЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК 12-Ї ПІВДЕННОЇ ЛАВИ УКЛОНУ №1 ПЛАСТА l_2	17
2.1 Вибір технології будівництва виробок	17
2.2 Вибір обладнання для будівництва виробок	18
2.3 Проведення і кріплення 12-го південного конвеєрного штреку уклону №1 пласта l_2	19
2.3.1 Розрахунок щільності кріплення	20
2.3.2 Трудомісткість виконання нормуючих процесів	23
2.3.3 Технологія проведення виробки	27
2.3.4 Проведение выработки комбайновым способом	27
2.3.5 Кріплення виробки металевим арочним кріпленням з використанням комбайна	28
2.3.6 Технологія робіт з настилення рейкового шляху	29
2.3.7 Техніка безпеки	30
2.4 Проведення і кріплення 12-го південного вентиляційного штреку уклону №1 пласта l_2	30
2.4.1 Розрахунок щільності кріплення	31
2.4.2 Трудомісткість виконання нормуючих процесів	34
2.4.3 Технологія проведення виробки	38
2.4.4 Проведення вироблення комбайнових способом	38
2.4.5 Кріплення виробки металевим арочним кріпленням	39

з використанням комбайна	
2.4.6 Технологія робіт з настилення рейкового шляху	40
2.4.7 Техніка безпеки	41
2.5 Проведення і кріплення монтажної камери 12-ї південної лави південного уклону №1 пласта l_2	41
2.5.1 Розрахунок щільності кріплення	42
3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА	46
3.1 Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів	46
3.1.1 Шкідливі виробничі фактори	46
3.1.2 Небезпечні виробничі фактори	47
3.1.3 Заходи з техніки безпеки	48
3.1.4 Заходи пожежної безпеки	57
3.2 Розрахунок провітрювання тупикової виробки	60
3.3 Протиаварійний захист	63
3.3.1 Заходи по боротьбі з пилом	63
3.3.2 Заходи щодо попередження вибухів газу та вугільного пилу	64
3.3.3 Заходи щодо попередження обвалів і завалів	65
3.3.4 Заходи щодо попередження затоплення	65
3.3.5 Заходи щодо запобігання небезпечних і шкідливих виробничих факторів	65
3.3.6 Шляхи пересування людей до запасних виходів	66
4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ	67
4.1 Об'єми робіт при будівництві комплексу виробок	67
4.1.2 Об'єми робіт при спорудженні вентиляційного і конвеєрного штреків 12-ї південної лави уклону №1 пласта l_2	67
4.1.3 Об'єми робіт при спорудженні монтажної камери 12-ї південної лави уклону №1 пласта l_2	69
4.2 Розрахунок тривалості спорудження виробок	70
4.2.1 Тривалість спорудження вентиляційного і конвеєрного штреку	70

	7
4.2.2 Тривалість спорудження монтажної камери	70
4.3 Економічний ефект	70
4.4 Техніко-економічні показники	72
ВИСНОВОК	74
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	75
ДОДАТОК А. РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ	76

ВСТУП

Вугільна промисловість України на сьогоднішній день є основою енергетичного комплексу країни. Ця галузь відіграє важливу роль у промисловості країни. Запасів вугілля України достатньо для покриття потреб основних секторів економіки.

Збільшення глибини розробки вугільних родовищ України призводить до втрати стійкості підготовчих виробок, що знижує надійність очисних робіт через погіршення умов провітрювання, транспорту і безпеки. Особливо актуальною є проблема забезпечення стійкості виїмкових виробок, що примикають до діючого очисного забою і підтримуваних позаду лави

Застосування рамних піддатливих кріплень з СВП не дозволяє забезпечити безремонтної підтримки виробок, традиційне управління їх станом за рахунок зміни щільності установки рам, підвищення піддатливості, застосування важких профілів лише призвело до зростання матеріальних і трудових витрат.

Останнім часом на вугільних шахтах України, отримало широке застосування комбіноване рамно-анкерне кріплення, що дозволяє знизити величину зсувів покрівлі до прийнятного рівня і забезпечення скорочення трудомісткості робіт по кріпленню, зниження витрат, поліпшення умов праці і значне підвищення техніко-економічних показників видобутку вугілля.

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ШАХТУ

1.1 Загальна характеристика шахти

Шахта «Україна» введена в експлуатацію у 1963 році з проектною потужністю 1800 тис. тонн вугілля на рік. Ш Шахтне поле розкрито 2 вертикальними стволами: головний ствол має глибину 619м, діючий горизонт 570м.; допоміжний ствол має глибину 235м. Згідно з реконструкцією шахти проведено допоміжний ствол № 2 глибиною 559м., знаходиться на консервації. Шурф № 9 глибиною 534м., діючий. Шурф № 10 глибиною 615м. проведений для підготовки центральної панелі шахти, законсервований.

На шахті відробка проводиться панельним способом. Горизонт 210м відроблено, видобуток ведеться на горизонті 570м на першій ступені. Проект передбачає 2 ступені На даний час роботи ведуться тільки на південній панелі з північним і південним крилами.

Передбачається підготовка відробок центральної панелі з 2 крилами, та засбросової панелі.

Згідно проекту реконструкції шахти на теперішній час виробнича потужність шахти становить 400 тис. т на рік .

Гірничий відвід шахти розташований на території м. Українськ Донецької області. Акт гірничого відводу - від 14 жовтня 2003р. № 738.

Спеціальний дозвіл на користування надрами - від 18 вересня 2003р. № 3159.

Технічні межі та площа шахтного поля: на півночі межею є лінія на відстані 3,4 км. від стволів (єдина з шахтою «Котляревська»); на півдні – лінія на відстані 3 км. (єдина з шахтою «Курахівська»); на сході – ізогіпса пластів з відміткою -650м., на заході – вихід пластів на поверхню карбону та Селидівський надвиг. Площа проєкції гірничого відводу становить 4375га.

Резервний блок шахти «Україна» розташований з ізогіпси – 650м до ізогіпси

-800м по межах шахти.

Шахта знаходиться в м. Українськ Донецької області, найближча ЖД станція Цукуриха (7км), найближчий автошлях Донецьк- Дніпропетровськ (5км.). На промділянці шахти розташована приватна збагачувальна фабрика «Україна»з класом збагачування 13-25, 13-100, 0-100. Постачальником електроенергії є ДФ ДП «Українські регіональні мережі», постачання води здійснюється з свердловин.

Шахта відноситься до першої категорії шахт за метаном; небезпечна за пилом; відсутні суфлярні виділення, прориви метану; безпечна до викидів вугілля, породи, газу; безпечні по самозайманню. Дегазація на шахті не здійснюється.

Вугілля, що видобувається на шахті «Україна», згідно з ДСТУ 3472-96 відноситься до марок ДГ. Споживачами вугілля є Вуглегірська ТЕС та Бурштинська ТЕС.

Шахта забезпечена промисловими запасами при виробничій потужності 1100 тис. тонн в рік на 56 років. Промислові запаси станом на 01.01.2021 складають 62216 тис. тонн. Підготовлені запаси станом на 01.01.2021 складають 136 тис. тонн.

Загальна кількість шахтопластів- 15, з них розробляються k_8 , ℓ_2 .

Корисна потужність пластів, які розробляються, змінюється від 0,6 до 1,3 метрів, кути падіння - від 8 до 13 град.

Вугільний пласт k_8 складної будови 2-3 пачечний. Покрівля пл. k_8 -міцний, тріщинуватий вапняк, міцністю f -10, потужністю 3-4 м.; місцями зустрічається аргіліт («хибна покрівля») потужністю 0,1-1,6м. У нижній частині пласта залягає алевроліт міцністю f 4-5.

Вугільний пласт ℓ_2 простої будови. Безпосередня покрівля представлена аргілітом та алевролітом міцністю f -4. Породи покрівлі

віднесені до нестійких (Б1, Б2). У нижній частині пласта в більшості знаходиться алевроліт міцністю 4-5.

У 2020 році в експлуатації на підприємстві знаходилися вугільні пласти: ℓ_2 , k_8 .

На кінець року у відпрацюванні знаходилися два очисних вибої, а саме: 11 північна лава пласта ℓ_2 із застосуванням очисного комбайну 1К-101 та механізованого комплексу КД-90, 10 південна лава пл. k_8 із застосуванням очисного комбайну 1К-103 та кріплення «Супутник».

Фактичний видобуток вугілля по шахті «Україна» за 2020 рік склав 174,0 тис.

Видобуток здійснювався з балансових та забалансових запасів, відповідно по статистичному обліку .

Видобувні роботи велись на глибині від 570 метрів.

У 2020 році здійснювалась підготовка очисного вибою 12 південної лави пл. ℓ_2 . В цілому за 2020 рік проведено 280 метрів гірничих виробок, в тому числі розкривних та підготовчих - 250 метрів. У зв'язку з відсутністю коштів на технічне забезпечення підготовки лав не виконано завдання по проходженню підготовчих виробок.

Експлуатаційна зольність вугілля, що видобувається, в середньому по шахті складає 46,3 %.

Середньорічний приплив води по шахті – 178,6 м³/год, мінералізація – 2,6-3,2 г/л.

1.2 Тектоніка

Кам'яновугільні відкладення Покровського геолого-промислового району утворюють пологу монокліналь південно-західного крила Кальміус-Торецької улоговини.

Площа поля шахти «Україна» в тектонічному відношенні приурочена до висячого крила Селидівського надвигу, який і є її природним кордоном.

Залягання порід карбону на описуваній площі моноклиналине з кутами падіння від 4° до 15° . Простягання порід в основному меридіональне або близьке до нього з азимутом $350-15^{\circ}$. У Селидівського надвигу, при загальному підгибі пластів, простягання переходить в північно-західне з азимутом $310-320^{\circ}$.

У південно-західній частині оцінюваної площі, простежена флексура, яка фіксується за різкої зміни простягання порід з меридіонального на північно-західне.

Найбільшим диз'юнктивним порушенням у межах шахтного поля є Селидівський надвиг.

Простягання надвига мінливе. У південній частині простягання зміщуєчя близьке до меридіонального з азимутом $15-20^{\circ}$. У центральній частині зміщуєчя насунання відхиляється на схід і має азимут $35-40^{\circ}$. У північному напрямку простягання надвигу стає близьким до меридіонального - $15-25^{\circ}$. Залежно від простягання змінюється і напрямок площини зміщуєчя від східного (в південній і північній частині) до південно-східного (в центральній частині). Кут падіння площини зміщуєчя змінюється від 20° до 50° . Вертикальна амплітуда зміщення від 195 до 360м. Закономірності в зміні амплітуди по простяганню і з глибиною не спостерігається.

Наявність великого тектонічного порушення визначило тектонічну структуру шахтного поля, а саме, розвиток порушень скидного і взбросового характеру, що відгалужуються від Селидівського надвигу, а також значний розвиток дрібно-амплітудної тектоніки .

Крім зазначених порушень, гірничими виробками шахти відзначений ряд дрібно-амплітудних порушень з амплітудами порядку $0,20-0,80\text{м}$. Ці порушення не мають великої протяжності, поширені по площі шахтного поля без явної закономірності і мають різні елементи залягання. Ці порушення відповідають системам кліважних тріщин в породах і вугіллі. Кути падіння

зміщувачів переважно 60-80°. Незважаючи на малі амплітуди, ці порушення нерідко супроводжуються значними зонами ослаблення порід, що досягають 10 м. У цих випадках вони ускладнюють ведення очисних робіт, приводячи до додаткових втрат вугілля.

1.3 Гідрогеологічні умови

У неогенових відкладеннях водоносними є дрібнозернисті кварцові піски потужністю до 40м. Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів і поверхневих водотоків. Безпосередньої участі в обводнюванні гірничих виробок вони не приймають, проте рівномірно і постійно підживлюють водоносні горизонти карбону.

У межах шахтного поля підземні води укладені в четвертинних, неогенових і кам'яновугільних відкладеннях.

Водоносними в четвертинних відкладеннях є лінзи і прошарки тонкозернистих пісків, що залягають серед глин і суглинків. Вони утворюють водоносний горизонт - «верховодка». Рівень її непостійний і залежить від кількості випадних атмосферних опадів, запаси води в ній незначні і з великою мінералізацією. Частково використовується населенням для господарських цілей.

У відкладеннях кам'яновугільних порід підземні води приурочені до піщаників і вапняків.

Водоносність відкладень карбону залежить від ступеня тріщинуватості, пористості порід і ряду інших чинників. Підвищеною водобагатістю відрізняються породи, приурочені до зони активного вивітрювання, де тріщинуваті пісковики та алевроліти. Нижче зони активного вивітрювання водоносні горизонти розділені між собою і гідравлічно пов'язані слабо. У межах шахтного поля досить часто простежується зона інтенсивного водообміну, пов'язана з добре розвинутою відкритою тріщинуватістю в

породах до глибини 350-400м. Нижче ця зона переходить в зону ускладненого водообміну, в якій зазначається загасання відкритої тріщинуватості в породах. Вона поширена до глибини 600-700м.

Шахтні води, що відкачуються на поверхню, сульфатно-хлоридні, натрієво-магнієві і сульфатно-магнієво-натрієві з мінералізацією 3,0-3,2г / л.

Води дуже жорсткі з величиною загальної жорсткості в окремих випадках до 60-75мг-екв / л, переважно слабощолочні з величиною рН 6,9-7,75.

У технічному відношенні шахтні води корозійні, мають сульфатну агресивність по відношенню до нессульфатостійким маркам цементу. При використанні в котлах для вод характерна велика здатність до пінно- і накипоутворення, на стінках котлів може відкладатися велика кількість твердого котельного каменю. Води в основному середньоагресивні до металевих конструкцій. Для цілей іригації можуть бути використані з застосуванням штучного дренажу.

Зміст мікрокомпонентів в шахтних водах - в гранично допустимих концентраціях.

На різних стадіях відпрацювання вугільних пластів характер обводнення гірських виробок різниться. При проходці підготовчих виробок притоки води відсутні або ж незначні. З початком ведення очисних робіт після посадки покрівлі надходження води різко збільшується за рахунок дренажу природних запасів в водоносних горизонтах, що знаходяться в зоні впливу гірничих виробок. Потім, не дивлячись на збільшення площі виробленого простору, відбувається відносна стабілізація припливу з подальшою його зміною, що пояснюється спрацюванням природних запасів води у водоносних породах.

Гідрогеологічні умови відпрацювання пластів складні і шахтне поле відноситься до II групи складності по гідрогеологічних умов.

1.4 Підземний транспорт

На шахті використовується два види транспорту: конвеєрний і колісний. Колісний транспорт використовується для транспортування матеріалів і устаткування в підготовчі та очисні забої. Конвеєрний транспорт - для видачі вугілля, гірничої маси на поверхню.

Типи стрічкових конвеєрів, встановлених по головним конвеєрним виробкам: 2Л100У-01, 3Л100У-01, 2ЛУ-100, 1ЛУ120. На дільничних виробках транспортування вугілля (гірничої маси) проводиться конвеєрами 1-Л80, 1ЛТП-800Д, 1Л800УД, 1Л100К, СП-250.

Для виконання допоміжних операцій по горизонтальних виробках з свіжим струменем повітря, використовуються електровози АМ-8Д, вагонетки ВГ-3,3 на колію 900мм. На приймальних майданчиках панелей для здійснення маневрових операцій використовуються акумуляторні електровози АМ-8Д. Доставка матеріалів і устаткування

Колісний транспорт використовується по основним горизонтам шахти, ходкам, окремих квершлагів, приймально-відправним площадкам і призначений для транспортування матеріалів, обладнання, перевезення людей.

1.5 Електропостачання

ЦПП живиться за двома кабелям СК перетином 3х95 мм² прокладених по головному стовбуру.

Від ЦПП живляться всі високовольтні розпредпродукти, підключені за радіальною схемою. ЦПП і розпредпродукти скомплектовані з осередків РВНО-6, РВД- 6, УРВ-6. Висока напруга на шахті 6000 В, низька - 600 В і 380В.

Розподіл електроенергії напругою 6кВ виконується від закритого РУ-6кВ поверхневої підстанції. Поверхнева підстанція шахти розташована окремо.

В якості комутаційної апаратури в осередках 6 кВ прийняті масляні вимикачі ВМГ-133 з приводом ПРВА. На одну секцію шин є одне резервне приєднання. Для живлення низьковольтних приймачів на поверхневій підстанції встановлені два силових трансформатора потужністю кВт кожен. Один трансформатор знаходиться в роботі, другий в резерві. Споживана потужність трансформаторної підстанції становить 300 кВт.

2 ПРОЕКТ СПОРУДЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК 12-Ї ПІВДЕННОЇ ЛАВИ УКЛОНУ №1 ПЛАСТА ℓ_2

2.1 Вибір технології будівництва виробок

З урахуванням гірничо-геологічних умов, протяжність виробок, що проводяться, міцності порід, що вміщують виробку, а також значного практичного досвіду ведення гірничих робіт в даному регіоні доцільно буде застосувати комбайновий спосіб спорудження підготовчих виробок 12-ї південної лави уклону №1. Слід врахувати, що виробки проводяться не окремо, а в комплексі.

Комбайновий спосіб використовують при проходці виробок у породах міцністю до 7 при використанні потужних комбайнів. Економічно доцільно використовувати комбайновий спосіб у виробках, довжина яких перевищує 200 м в породах міцністю 2-3 і 400-500 м при міцності 4-6.

Цей спосіб має ряд вагомих переваг. Насамперед висока продуктивність робіт, що в свою чергу забезпечує високі темпи проведення виробок; значна механізація основних прохідницьких робіт, що дозволяє знизити механічні простої; відсутність переборів, що трохи знижує собівартість виробок за рахунок виключення додаткової трудомісткості і вартості матеріалів при заповненні пустот переборів, а також залишки непроектної гірничої маси.

Технологічна послідовність виконання операцій прохідницького циклу комбайновим способом включає основні та допоміжні операції.

До основних операцій, що виконуються в прохідницьку зміну, відносяться власне руйнування породного масиву в вибої і кріплення виробки.

До допоміжних операцій відносяться навішування вентиляційного ставу, настелення рейкового полотна, розробка і кріплення канавки,

тампонаж простору за кріпленням, нарощення технологічних комунікацій та інші.

Основні операції виконуються в прохідницьку зміну, допоміжні в ремонтно-підготовчу.

Слід зазначити, що деякі роботи виконуються уже по завершенню спорудження виробки на проектну довжину.

2.2 Вибір обладнання для будівництва виробок

Проходка підготовчих виробок здійснюється за допомогою прохідницького комбайну КПД-26.

Комбайн КПД призначений для механізації основних і допоміжних процесів проведення горизонтальних і похилих ($\pm 12^\circ$) вироблень будь-якої форми, з площею перетину від 7 до 20м² в проходці по вугіллю, породі і змішаного вибою з максимальною межею міцності порід одноосьовому стиску дорівнює 80 МПа (f_b) і абразивністю до 15мг в шахтах, небезпечних за газом та пилом, крім пластів, небезпечних за раптовими викидами.

Комбайн може оснащуватися:

- двома бурильними установками для зведення анкерного кріплення;
- пристроєм крепемонтажним для зведення аркового кріплення;
- мостовим стрічковим перевантажувачем зі стрічкою шириною 800 мм різної довжини для навантаження зруйнованої гірської маси в вагонетки, на скребковий або стрічковий конвеєр.

- агрегатом знепилюючих;

- поворотним стрічковим перевантажувачем.

Конструктивні особливості:

1. Стріловидний, телескопічний виконавчий орган оснащений двома різцьовим коронками у вигляді комбінованих півсфер з поперечною віссю обертання, що забезпечують ефективне руйнування гірської маси зі збереженням стійкого положення комбайна і зменшення переборовши

породи при проведенні виробок малих перетинів.

2. Виконавчий орган може оснащуватися як двигуном потужністю 110кВт ($n = 1500\text{об} / \text{хв}$), так і двигуном потужністю 75кВт ($n = 1000\text{об} / \text{хв}$), що дозволяє отримати дві швидкості різання (для слабких порід і вугілля і для міцніших абразивних порід).

3. Наявність опорного живильника і задніх аутригерів підвищує стійкість комбайна під час руйнування гірської маси.

4. Відкрита по всій довжині вантажна гілка конвеєра армована листами із зносостійкої сталі.

5. Приводная секція конвеєра оснащена семіпроменевою рознімною зірочкою.

6. Ходові візки мають робочу і підвищену швидкість руху.

7. Управління комбайном дистанційне з переносного пульта і місцеве з блоку управління, управління ходовою частиною конвеєра - з окремого ношеного пульта.

8. Апаратура управління і діагностики здійснює контроль і візуальне відображення стану основних вузлів і складових частин комбайна.

2.3 Проведення і кріплення 12-го південного конвеєрного штреку уклону №1 пласта l_2

Проведення 12-го південного конвеєрного штреку уклону №1 пласта l_2 передбачено програмою розвитку гірничих робіт по шахті «Україна», згідно з проектом розтину і підготовки 12-ї південної лави уклону №1 пласта l_2 .

Штрек призначений для видачі гірської маси, провітрювання, пересування людей і є запасним виходом з лави.

Виробка проводиться по пласту вугілля комбайном КПД-26 з прибиранням гірської маси на стрічковий конвеєр 1ЛТП-800Д.

Перші 20м проводяться за допомогою відбійних молотків з навантаженням гірської маси вручну на стрічковий конвеєр 1Л-80,

розташований на вантажному ходку 12-й південної лави. Виробка кріпиться металевим підатливим кріпленням типу КШПУ-14.4.3 шагом кріплення 0,9 м. та додатково закріплюється сталеполімерними анкерами у кількості 5шт. (у шахтному проекті передбачалося кріплення виробки кріпленням АП 13,8 з шагом установки 0,8 м.)

Покрівля та боки виробки затягується суцільно з/б затягуванням. Тимчасовим-запобіжним кріпленням служать прогони з спец.профіля СВП-27 довжиною 4.0м, що підвішуються на спецхомутах (або каретці) до верхняками рам. На прогони укладається щит з дощок товщиною - 60мм. Доставка матеріалів і обладнання в забій проводиться по рейковому шляху з колією 900мм лебідками типу ЛВД-25. Рейковий шлях настиляється слідом за посування вибою.

Провітрювання забою здійснюється вентилятором місцевого провітрювання, встановленому на ярусном квершлягу №1 пл.І₂.

По виробці прокладається пожежно-зрошувальний трубопровід діаметром 150 мм для протипожежного захисту та проведення протипилових заходів.

У місцях геологічних порушень при вивалив порід покрівлі над рамами кріплення викладаються кліті з дерев'яних стійок, оброблених антипірогенами.

Проектна довжина виробки - 1180м.

2.3.1 Розрахунок щільності кріплення

Розрахунковий опір порід стиску R_c

- покрівлі

$$R_{скр} = \frac{R_{c1} \times m_1 + R_{c2} \times m_2 + R_{c3} \times m_3 + R_{c4} \times m_4 + R'_{c4} \times m'_4 + R_{c5} \times m_5 + R_{c6} \times m_6}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_4 + m_5 + m_6} =$$

$$= \frac{36 \times 2.98 + 13.5 \times 0.8 + 54 \times 2.0 + 36 \times 1.16 + 36 \times 1.14 + 13.5 \times 1.1 + 36 \times 1.1}{2.98 + 0.8 + 2.0 + 1.16 + 1.14 + 1.1 + 1.1} = 35.3 \text{ МПа}$$

$$- \text{підшви } R_{\text{споч}} = \frac{R_{c4}' \times m_4' + R_{c5} \times m_5 + R_{c6} \times m_6 + R_{c6}' \times m_6'}{m_4' + m_5 + m_6 + m_6'} =$$

$$= \frac{36 \times 1,14 + 13,5 \times 1,1 + 36 \times 1,1 + 36 \times 4,63}{1,14 + 1,1 + 1,1 + 4,63} = 32,9 \text{ МПа}$$

$$- \text{боків } R_{\text{бок}} = \frac{R_{c4} \times m_4' + R_{c5} \times m_5 + R_{c6} \times m_6}{m_4' + m_5 + m_6} =$$

$$= \frac{36 \times 1,4 + 13,5 \times 1,1 + 36 \times 1,1}{1,14 + 1,1 + 1,1} = 28,6 \text{ МПа}$$

$$- \text{ - середньоарифметична } R_{\text{ср}} = \frac{R_{\text{скр}} + R_{\text{споч}}}{2} = \frac{35,3 + 32,9}{2} = 34,1 \text{ МПа}$$

Розрахункове зміщення порід

При проведенні виробки поза зоною впливу очисних робіт розрахункове зміщення порід складе:

$$U = K_a \times K_o \times K_s \times K_b \times K_t \times U_t$$

$$U_{\text{кр}} = 1,0 \times 1,0 \times 0,73 \times 1,0 \times 1,0 \times 280 = 204 \text{ мм}$$

$$K_s = 0,2 (v-1) = 0,2 (4,63-1) = 0,73$$

$$U_{\text{поч}} = 1,0 \times 1,0 \times 0,73 \times 1,0 \times 1,0 \times 310 = 226 \text{ мм}$$

$$U_{\text{бок}} = 1,0 \times 0,35 \times 0,47 \times 1,0 \times 0,9 \times 420 = 62 \text{ мм}$$

$$K_b = 0,2 (h-1) = 0,2 (3,34-1) = 0,47$$

где: $K_a = 1$ (при $\alpha < 20^\circ$)

$K_o = 1$ - при визначенні зсувів з боку покрівлі або ґрунту;

$K_o = 0,35$ - при визначенні зсувів з боку боків;

K_b – коефіцієнт впливу інших виробок, $K_b = 1$

K_t – коефіцієнт,

При терміні служби $t = 2,5$ роки

$$\text{і щодо} \quad \frac{H_p}{R_{\text{скр}}} = \frac{637}{35.3} = 18.05$$

$$K_t = 1$$

U_t - зміщення порід, $U_{\text{ткр}}$ - 280 мм

$U_{\text{тп}}$ - 310 мм

$U_{\text{тб}}$ - 420мм

Розрахункове навантаження на 1п.м вироблення з боку покрівлі

$$P = K_n \times K_H \times K_{\text{пр}} \times b \times P_n$$

$$K_n = 1$$

$$K_H = 1$$

$$K_{\text{пр}} = 1$$

$$P_n = 83 \text{ кПа}$$

$$P = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 4,63 \times 83 = 384.3 \text{ кН/м}$$

Вибір типу кріплення і її несучої здатності

Приймаємо аркову податливе кріплення типу КШПУ 14,4 з СВП-27 з несучою здатністю $N_s = 250$ кН, та 5 шт. сталеполімерних анкерів з несучою здатністю 75 кН.

Щільність установки постійного кріплення

$$n = \frac{P}{N_s} = \frac{384,3}{325} = 1,2 \text{ рам/м}$$

Приймаємо $n = 1,2 \text{ рам/м}$, тобто крок установки складе - 0,9 м.

Піддатливість кріплення

$$\Delta > K_{oc} \times K_{анк} \times K_{ус} \times U_{кр} = 0,9 \times 1,0 \times 1,0 \times 280 = 252 \text{ мм}$$

Конструктивна податливість кріплення $\Delta = 310 \text{ мм}$ перевищує розрахункове зміщення порід, яке становить 252 мм.

2.3.2 Трудомісткість виконання нормуючих процесів

Таблиця 2.1–Трудомісткість виконання нормуючих процесів на добу

№ п/п	Прохідницькі процеси	Норма збірника	Од. виміру	Об'єм робіт, $\Sigma/\text{п.м.}$	Загальна трудомісткість	Трудомісткість
1	2	3	4	5	6	7
1	Проходка горизонтальних та похилих виробок, площею перерізу до 15 м ² , з кутом нахилу до 13°, комбайном КПД по породі	Е35-6-8	м ³	11730 11,3	15809,2	103,1

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7
2	Постійні рамні податливі із спец профілю кріплення в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13°, коеф-т міцності порід 2-6, площа перерізу до 35 м ²	E35-38-74	м ³	140	25078,34	163,55
				0,47		
3	Затяжка залізобетонними плитами суцільно покрівлі в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13°	E35-32-39	т	1380	22221,04	144,91
				1		

Кінець таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7
4	Монтаж конвеєра стрічкового стаціонарного, довжина 600 м, ширина стрічки 1000 мм (60)	M19-6-3	комп.	1380	9853,2	64,26
				1		
5	Навішування вентиляційних поліхлорвиніло вихтруб діаметром 0,5 м, кут нахилу виробки до 13°	E35-54-1	м	1380	139,1	0,91
				1		
6	Прокладення трубопроводів стиснутого повітря та прокладення трубопроводів ППС зі сталевих безшовних труб діаметром 200 мм	E16-9-18	м	1380	7513,82	98,01
				1		
Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:						574,74

Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:

$$\sum Q = 574,74/6 \text{ люд-год} = 143,6 \text{ люд-год.}$$

По розстановці приймаємо 6 людини.

Тривалість виконання кожної операції циклу:

$$t_{ц} = q_{ц}/n_{зм} * n * 1,5$$

де q - трудомісткість виконання робіт по кожній операції; n чисельний склад прохідницької ланки, $n_{лк} = 6$ люд.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Проведення виробки: | $103,1/6/1,1/1,5 = 16$ хв. |
| 2. Встановлення верхняка: | $144,91/4/1,1/1,5 = 22$ хв. |
| 3. Монтаж конвеєра: | $64,26/2/1,1/1,5 = 20$ хв. |
| 4. Навішування вентиляції: | $0,91/1/1,1/1 = 1$ хв. |
| 5. Прокладання ставу ст. повітря: | $98,01/3/1,1/1,5 = 30$ хв. |

Так як трудомісткість робіт в ДБН представлена у вигляді комплексної норми, виділити роботи ремонтно-підготовчої зміни (доставка матеріалів, заміна різців комбайну і т.д.) неможливо. У зв'язку з цим, при розрахунку параметрів графіка організації робіт визначення його параметрів виконано з урахуванням операцій ремонтно-підготовчої зміни, а кількість змін на добу прийнято 4;

Загальною організацією робіт на шахті прийнято 303 робочих дня за винятком спільного вихідного (52 дня на рік) і 10 святкових днів.

Змінне просування забою становить 2,25 м/зм, добове 9м/доб, місячне 270 м/міс.

2.3.3 Технологія проведення виробки

Проведення вироблення здійснюється за направленням, заданому маркшейдерської службою шахти. Всі роботи ведуться в суворій відповідності з ПБ, з паспортом проведення і кріплення виробки і з інструкціями по експлуатації обладнання, що застосовується.

Забороняється ведення гірничих робіт без затвердженого паспорта, а також з відступами від нього. При зміні гірничо-геологічних і виробничих умов паспорт проведення і кріплення виробки повинен бути переглянутий в добовий термін. До перегляду паспорта роботи повинні вестися з виконанням додаткових заходів щодо безпеки, які вказуються в наряд-путівці і книзі нарядів.

До початку робіт начальник ділянки або його заступник (помічник) повинен ознайомити робітників та інженерно-технічних працівників під розпис з паспортом, а також з внесеними до нього змінами.

2.3.4 Проведення виробки комбайнових способом

Проведення виробки комбайном включає наступні процеси: руйнування породи, транспортування і навантаження породи і зведення кріплення.

Прохідницький цикл починається з установки запобіжної кріплення. Надалі всі роботи по проходженню вироблення здійснюються під її прикриттям.

Машиніст комбайна, керуючи виконавчим органом, виробляє руйнування масиву. Помічник машиніста комбайна стежить за станом

По завершенні робіт зі зведення постійного кріплення починається новий прохідницький цикл.

Допоміжні операції (нарощування вентиляційних труб, настилення рейкового шляху, доставка матеріалів) поєднуються в часі.

Згідно з вимогою ПБ відставання постійного кріплення від вибоїв підготовчих виробок визначається паспортом, але не повинно бути більше 3 м.

2.3.5 Кріплення виробки металевим арочним кріпленням з використанням комбайна

Після огляду забою і оборки породи по периметру вироблення, два прохідника, по обидва боки вироблення розчищають місце і готують обушками лунки для установки ніжок кріплення. Всі роботи виконуються під захистом тимчасової висувною кріплення (складається з двох прямих відрізків спецпрофіля СВП-27, закріплених на спецхомутах до верхняками постійного кріплення і покладених на них дощок товщиною 60мм).

Потім два прохідника піднімають бічне ланка кріплення (ніжку), заводять його верхнім кінцем за прогін тимчасового кріплення, а нижнім кінцем встановлюють в підготовлену лунку. Встановлена ніжка з'єднується стяжкою з раніше встановленої рамою кріплення. Таким же чином встановлюється і друга ніжка кріплення. Роботи по установці верхняка ведуться з полку. Два прохідника накидають на ніжку один кінець верхняка, третій прохідник в цей час підтримує інший кінець верхняка. Потім інший кінець верхняка накидається на протилежну ніжку. Елементи кріплення (ніжки, верхняк) з полку, з'єднуються хомутами, верхняк з'єднується верхньою стяжкою з верхняками раніше встановленої рами. Знову встановлена рама перевіряється гірничим майстром по заданому напрямку.

Допускається використовувати замість полку живильник комбайна. Для цих цілей виконавчий орган комбайна забуривається в забій (на висоті 1,2-1,3 м від подошви виробки і на глибину 0,30 м). Живильник комбайна за допомогою гідроциліндрів підводиться на висоту 1,0м. для страхівки від довільного опускання під живильник підбивають дві контрольні дерев'яні стійки діаметром 15 см.

Пускачі комбайна і конвеєра вимикаються і блокуються. Вивішується трафарет «Не вмикати! Працюють люди! ».

Верхняк аркового кріплення укладається на раніше встановлені ніжки трьома прохідниками з живильника комбайна, попередньо розставивши дошки тимчасового кріплення.

Два прохідника накидають на ніжку один кінець верхняка, третій прохідник в цей час підтримує інший кінець верхняка. Потім інший кінець верхняка накидається на протилежну ніжку. Елементи кріплення (ніжки, верхняк) з живильника, з'єднуються хомутами, верхняк з'єднується верхньою стяжкою з верхняками раніше встановленої рами. Знову встановлена рама перевіряється гірничим майстром по заданому напрямку.

Між рамами кріплення встановлюються п'ять дерев'яних розпірок («мальчиків»), знову встановлена рама розклинається в замках двома дерев'яними клинами і затягується затягуванням згідно з паспортом. Порожнечі між затягуванням і бічними породами заповнюються дрібною породою.

На знову встановленої рамі на 3-й, 5-й і 15-й день після її установки підтягуються гайки на хомутах.

2.3.6 Технологія робіт з настилання рейкового шляху

На зачищений ділянку укладаються тимчасово короткі (2м) відрізки рейкового шляху. Проводиться прибирання гірської маси і зачистка гірничої виробки на протязі ланки рейкового шляху. Після цього демонтуються тимчасові (короткі) відрізки рейкового шляху і замість них укладається ланка постійного рейкового шляху.

Рейки укладаються на дерев'яні шпали. Після розкладки шпал проводиться укладання рейок і прикріплення їх до шпал трьома милицями з кожного боку. Рейки укладаються по колійному шаблоні. Простір між шпалами після прикріплення рейок заповнюється баластом на 2/3 шпал.

2.3.7 Техніка безпеки

1. До початку робіт з проведення 12-го південного конвеєрного штреку укл.№1 пл.1₂ / робочі і технічний нагляд повинні бути ознайомлені з цим паспортом.

2. На робочому місці повинен бути запас кріпильних матеріалів не менше ніж на одну зміну роботи.

3. Всі роботи проводяться під захистом постійної і запобіжної кріплення. При необхідності встановлюється додаткова кріплення.

6. Всі роботи по кріпленню в верхній частині вироблення виробляються з підвісного робочого полку.

7. Порожнечі за кріпленням повинні бути забучені породою, при наявності вивалам над кріпленням викладаються костри.

Люди, що знаходяться в шахті і помітили ознаки аварії зобов'язані негайно повідомити про це гірничому диспетчеру або змінному інженерно-технічного працівника.

Раптова зміна напрямку вентиляційного струменя служить сигналом до виходу на поверхню.

Запасним виходом на поверхню є допоміжний ствол №1, а при реверсувати режимі провітрювання - шурф №9.

Всі працівники дільниці повинні бути ознайомлені з правилами поведінки людей в аварійних ситуаціях, повинні знати місця зберігання засобів пожежогасіння та вміти ними користуватися.

2.4 Проведення і кріплення 12-го південного вентиляційного штреку уклону №1 пласта 1₂

Передбачено програмою розвитку гірничих робіт по шахті «Україна»,

згідно з проектом розтину і підготовки 12-ї південної лави ухилу №1 пласта І₂. Штрек призначений для доставки допоміжних вантажів і матеріалів, провітрювання, пересування людей і є запасним виходом з лави.

Виробка проводиться по пласту вугілля комбайном КПД-26 з прибиранням гірської маси на стрічковий конвеєр 1ЛТП-800Д.

Перші 20м проводяться за допомогою відбійних молотків з навантаженням гірської маси вручну на стрічковий конвеєр 1Л-80, розташований на вантажному ходку 12-й південної лави. Виробка кріпиться металевим підатливим кріпленням типу КШПУ-14.4. шагом кріплення 0,63 м

Покрівля та боки виробки затягується суцільно з/б затягуванням. Тимчасовим-запобіжним кріпленням служать прогони з спец.профіля СВП-27 довжиною 4.0м, що підвішуються на спецхомутах (або каретці) до верхняками рам. На прогони укладається щит з дощок товщиною - 60мм.

Доставка матеріалів і обладнання в забій проводиться по рейковому шляху з колією 900 мм лебідками типу ЛВД-25. Рейковий шлях настиляється слідом за посування вибою.

По виробці прокладається пожежно-зрошувальний трубопровід діаметром 150 мм для протипожежного захисту та проведення протипилових заходів.

У місцях геологічних порушень при вивалах порід покрівлі над рамами кріплення викладаються кліті з дерев'яних стійок, оброблених антипірогенами.

Проектна довжина виробки - 1230м.

2.4.1 Розрахунок щільності кріплення

Розрахунковий опір порід стиску R_c

- покрівлі

$$R_{скр} = \frac{R_{c1} \times m_1 + R_{c2} \times m_2 + R_{c3} \times m_3 + R_{c4} \times m_4 + R'_{c4} \times m'_4 + R_{c5} \times m_5 + R_{c6} \times m_6}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_4 + m_5 + m_6} =$$

$$= \frac{36 \times 2.98 + 13.5 \times 0.8 + 54 \times 2.0 + 36 \times 1.16 + 36 \times 1.14 + 13.5 \times 1.1 + 36 \times 1.1}{2.98 + 0.8 + 2.0 + 1.16 + 1.14 + 1.1 + 1.1} = 35.3 \text{ МПа}$$

$$\text{- підшви } R_{\text{споч}} = \frac{R_{c4}' \times m_4' + R_{c5} \times m_5 + R_{c6} \times m_6 + R_{c6}' \times m_6'}{m_4' + m_5 + m_6 + m_6'} =$$

$$= \frac{36 \times 1.14 + 13.5 \times 1.1 + 36 \times 1.1 + 36 \times 4.63}{1.14 + 1.1 + 1.1 + 4.63} = 32.9 \text{ МПа}$$

$$\text{- боків } R_{\text{бок}} = \frac{R_{c4} \times m_4' + R_{c5} \times m_5 + R_{c6} \times m_6}{m_4' + m_5 + m_6} =$$

$$= \frac{36 \times 1.4 + 13.5 \times 1.1 + 36 \times 1.1}{1.14 + 1.1 + 1.1} = 28.6 \text{ МПа}$$

$$\text{- - середньоарифметична } R_{\text{ср}} = \frac{R_{\text{скр}} + R_{\text{споч}}}{2} = \frac{35.3 + 32.9}{2} = 34.1 \text{ МПа}$$

Розрахункове зміщення порід

При проведенні виробки поза зоною впливу очисних робіт розрахункове зміщення порід складе:

$$U = K_a \times K_o \times K_s \times K_b \times K_t \times U_t$$

$$U_{\text{кр}} = 1,0 \times 1,0 \times 0,73 \times 1,0 \times 1,0 \times 280 = 204 \text{ мм}$$

$$K_s = 0,2 (v-1) = 0,2 (4,63-1) = 0,73$$

$$U_{\text{поч}} = 1,0 \times 1,0 \times 0,73 \times 1,0 \times 1,0 \times 310 = 226 \text{ мм}$$

$$U_{\text{бок}} = 1,0 \times 0,35 \times 0,47 \times 1,0 \times 0,9 \times 420 = 62 \text{ мм}$$

$$K_b = 0,2 (h-1) = 0,2 (3,34-1) = 0,47$$

где: $K_a = 1$ (при $\alpha < 20^\circ$)

$K_o = 1$ - при визначенні зсувів з боку покрівлі або ґрунту;

$K_o = 0,35$ - при визначенні зсувів з боку боків;

K_b – коефіцієнт впливу інших виробок, $K_b = 1$

K_t – коефіцієнт,

При терміні служби $t = 2,5$ роки

$$\text{і щодо } \frac{H_p}{R_{\text{скр}}} = \frac{637}{35.3} = 18.05$$

$$K_t = 1$$

U_t - зміщення порід, $U_{\text{ткр}}$ - 280 мм

$U_{\text{тп}}$ - 310 мм

$U_{\text{тб}}$ - 420мм

Розрахункове навантаження на 1п.м вироблення з боку покрівлі

$$P = K_n \times K_H \times K_{\text{пр}} \times b \times P_H$$

$$K_n = 1$$

$$K_H = 1$$

$$K_{\text{пр}} = 1$$

$$P_H = 83 \text{ кПа}$$

$$P = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 4,63 \times 83 = 384.3 \text{ кН/м}$$

Вибір типу кріплення і її несучої здатності

Приймаємо аркову податливе кріплення типу КШПУ 14,4 з СВП-27 з несучою здатністю $N_s = 250$ кН, та 5 шт. сталеполімерних анкерів з несучою здатністю 75 кН.

Щільність установки постійного кріплення

$$n = \frac{P}{N_s} = \frac{384,3}{250} = 1,54 \text{ рам/м}$$

Приймаємо $n = 1,54 \text{ рам/м}$, тобто крок установки складе - 0,63 м.

Піддатливість кріплення

$$\Delta > K_{oc} \times K_{анк} \times K_{ус} \times U_{кр} = 0,9 \times 1,0 \times 1,0 \times 280 = 252 \text{ мм}$$

Конструктивна податливість кріплення $\Delta = 310 \text{ мм}$ перевищує розрахункове зміщення порід, яке становить 252 мм.

2.4.2 Трудомісткість виконання нормуючих процесів

Таблиця 2.2 – Трудомісткість виконання нормуючих процесів на добу

№ п/п	Прохідницькі процеси	Норма збірника	Од. виміру	Об'єм робіт, Σ /п.м.	Загальна трудомісткість	Трудомісткість
1	2	3	4	5	6	7
1	Пролодка горизонтальних та похилих виробок, площею перерізу до 15 м ² , з кутом нахилу до 13°, комбайном КПД по породі	Е35-6-8	м ³	11730 11,3	15809,2	103,1

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7
2	Постійні рамні податливі із спец профілю кріплення в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13°, коеф-т міцності порід 2-6, площа перерізу до 35 м ²	E35-38-74	м ³	140	25078,34	163,55
				0,47		
3	Затяжка залізобетонними плитами суцільно покрівлі в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13°	E35-32-39	т	1380	22221,04	144,91
				1		

Кінець таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7
4	Монтаж конвеєра стрічкового стаціонарного, довжина 600 м, ширина стрічки 1000 мм (60)	M19-6-3	комп.	1380	9853,2	64,26
				1		
5	Навішування вентиляційних поліхлорвиніло вихтруб діаметром 0,5 м, кут нахилу виробки до 13°	E35-54-1	м	1380	139,1	0,91
				1		
6	Прокладення трубопроводів стиснутого повітря та прокладення трубопроводів ППС зі сталевих безшовних труб діаметром 200 мм	E16-9-18	м	1380	7513,82	98,01
				1		
Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:						574,74

Загальна трудомісткість робіт на цикл становить:

$$\sum Q = 574,74/6 \text{ люд-год} = 143,6 \text{ люд-год.}$$

По розстановці приймаємо 6 людини.

Тривалість виконання кожної операції циклу:

$$t_{ц} = q_{ц}/n_{зм} * n * 1,5$$

де q - трудомісткість виконання робіт по кожній операції; n чисельний склад прохідницької ланки, $n_{лк} = 6$ люд.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Проведення виробки: | $103,1/6/1,1/1,5 = 16$ хв. |
| 2. Встановлення верхняка: | $144,91/4/1,1/1,5 = 22$ хв. |
| 3. Монтаж конвеєра: | $64,26/2/1,1/1,5 = 20$ хв. |
| 4. Навішування вентиляції: | $0,91/1/1,1/1 = 1$ хв. |
| 5. Прокладання ставу ст. повітря: | $98,01/3/1,1/1,5 = 30$ хв. |

Так як трудомісткість робіт в ДБН представлена у вигляді комплексної норми, виділити роботи ремонтно-підготовчої зміни (доставка матеріалів, заміна різців комбайну і т.д.) неможливо. У зв'язку з цим, при розрахунку параметрів графіка організації робіт визначення його параметрів виконано з урахуванням операцій ремонтно-підготовчої зміни, а кількість змін на добу прийнято 4;

Загальною організацією робіт на шахті прийнято 303 робочих дня за винятком спільного вихідного (52 дня на рік) і 10 святкових днів.

Змінне просування забою становить 2,25 м/зм, добове 9м/доб, місячне 270 м/міс.

2.4.3 Технологія проведення виробки

Проведення вироблення здійснюється за направленням, заданому маркшейдерської службою шахти. Всі роботи ведуться в суворій відповідності з ПБ, з паспортом проведення і кріплення виробки і з інструкціями по експлуатації обладнання, що застосовується.

Забороняється ведення гірничих робіт без затвердженого паспорта, а також з відступами від нього. При зміні гірничо-геологічних і виробничих умов паспорт проведення і кріплення виробки повинен бути переглянутий в добовий термін. До перегляду паспорта роботи повинні вестися з виконанням додаткових заходів щодо безпеки, які вказуються в наряд-путівці і книзі нарядів.

До початку робіт начальник ділянки або його заступник (помічник) повинен ознайомити робітників та інженерно-технічних працівників під розпис з паспортом, а також з внесеними до нього змінами.

2.4.4 Проведення виробки комбайнових способом

Проведення виробки комбайном включає наступні процеси: руйнування породи, транспортування і навантаження породи і зведення кріплення.

Прохідницький цикл починається з установки запобіжної кріплення. Надалі всі роботи по проходженню вироблення здійснюються під її прикриттям.

Машиніст комбайна, керуючи виконавчим органом, виробляє руйнування масиву. Помічник машиніста комбайна стежить за станом

По завершенні робіт зі зведення постійного кріплення починається новий прохідницький цикл.

Допоміжні операції (нарощування вентиляційних труб, настилення рейкового шляху, доставка матеріалів) поєднуються в часі.

Згідно з вимогою ПБ відставання постійного кріплення від вибоїв підготовчих виробок визначається паспортом, але не повинно бути більше 3 м.

2.4.5 Кріплення виробки металевим арочним кріпленням з використанням комбайна

Після огляду забою і оборки породи по периметру вироблення, два прохідника, по обидва боки вироблення розчищають місце і готують обушками лунки для установки ніжок кріплення. Всі роботи виконуються під захистом тимчасової висувною кріплення (складається з двох прямих відрізків спецпрофіля СВП-27, закріплених на спецхомутах до верхняками постійного кріплення і покладених на них дощок товщиною 60мм).

Потім два прохідника піднімають бічне ланка кріплення (ніжку), заводять його верхнім кінцем за прогін тимчасового кріплення, а нижнім кінцем встановлюють в підготовлену лунку. Встановлена ніжка з'єднується стяжкою з раніше встановленої рамою кріплення. Таким же чином встановлюється і друга ніжка кріплення. Роботи по установці верхняка ведуться з полку. Два прохідника накидають на ніжку один кінець верхняка, третій прохідник в цей час підтримує інший кінець верхняка. Потім інший кінець верхняка накидається на протилежну ніжку. Елементи кріплення (ніжки, верхняк) з полку, з'єднуються хомутами, верхняк з'єднується верхньою стяжкою з верхняками раніше встановленої рами. Знову встановлена рама перевіряється гірничим майстром по заданому напрямку.

Допускається використовувати замість полку живильник комбайна. Для цих цілей виконавчий орган комбайна забуривається в забій (на висоті 1,2-1,3 м від подошви виробки і на глибину 0,30 м). Живильник комбайна за допомогою гідроциліндрів підводиться на висоту 1,0м. для страхівки від довільного опускання під живильник підбивають дві контрольні дерев'яні стійки діаметром 15 см.

Пускачі комбайна і конвеєра вимикаються і блокуються. Вивішується трафарет «Не вмикати! Працюють люди! ».

Верхняк аркового кріплення укладається на раніше встановлені ніжки трьома прохідниками з живильника комбайна, попередньо розставивши дошки тимчасового кріплення.

Два прохідника накидають на ніжку один кінець верхняка, третій прохідник в цей час підтримує інший кінець верхняка. Потім інший кінець верхняка накидається на протилежну ніжку. Елементи кріплення (ніжки, верхняк) з живильника, з'єднуються хомутами, верхняк з'єднується верхньою стяжкою з верхняками раніше встановленої рами. Знову встановлена рама перевіряється гірничим майстром по заданому напрямку.

Між рамами кріплення встановлюються п'ять дерев'яних розпірок («мальчиків»), знову встановлена рама розклинюється в замках двома дерев'яними клинами і затягується затягуванням згідно з паспортом. Порожнечі між затягуванням і бічними породами заповнюються дрібною породою.

На знову встановленої рамі на 3-й, 5-й і 15-й день після її установки підтягуються гайки на хомутах.

2.4.6 Технологія робіт з настилання рейкового шляху

На зачищений ділянку укладаються тимчасово короткі (2м) відрізки рейкового шляху. Проводиться прибирання гірської маси і зачистка гірничої виробки на протязі ланки рейкового шляху. Після цього демонтуються тимчасові (короткі) відрізки рейкового шляху і замість них укладається ланка постійного рейкового шляху.

Рейки укладаються на дерев'яні шпали. Після розкладки шпал проводиться укладання рейок і прикріплення їх до шпал трьома милицями з кожного боку. Рейки укладаються по колійному шаблоні. Простір між шпалами після прикріплення рейок заповнюється баластом на 2/3 шпал.

2.4.7 Техніка безпеки

1. До початку робіт з проведення 12-го південного конвеєрного штреку укл.№1 пл.1₂ / робочі і технічний нагляд повинні бути ознайомлені з цим паспортом.

2. На робочому місці повинен бути запас кріпильних матеріалів не менше ніж на одну зміну роботи.

3. Всі роботи проводяться під захистом постійної і запобіжної кріплення. При необхідності встановлюється додаткова кріплення.

6. Всі роботи по кріпленню в верхній частині вироблення виробляються з підвісного робочого полку.

7. Порожнечі за кріпленням повинні бути забучені породою, при наявності вивалам над кріпленням викладаються костри.

Люди, що знаходяться в шахті і помітили ознаки аварії зобов'язані негайно повідомити про це гірничому диспетчеру або змінному інженерно-технічного працівника.

Раптова зміна напрямку вентиляційного струменя служить сигналом до виходу на поверхню.

Запасним виходом на поверхню є допоміжний ствол №1, а при реверсувати режимі провітрювання - шурф №9.

Всі працівники дільниці повинні бути ознайомлені з правилами поведінки людей в аварійних ситуаціях, повинні знати місця зберігання засобів пожежогасіння та вміти ними користуватися.

2.5 Проведення і кріплення монтажної камери 12-ї південної лави лави південного уклону №1 пласта 1₂

Передбачено програмою розвитку гірничих робіт по шахті «Україна», згідно з проектом розтину і підготовки 12-ї південної лави уклону №1 пласта

l_2 .

Перші 6 м проводяться за допомогою відбійних молотків з навантаженням гірської маси вручну на стрічковий конвеєр 1Л-80, Виробка кріпиться металевої податливою кріпленням типу КШПУ-14.4. шагом кріплення 0,5м.

Покрівля та боки виробки затягується дерев'яною затяжкою. Тимчасовим-запобіжним кріпленням служать прогони з спец.профіля СВП-27 довжиною 4.0м, що підвішуються на спецхомутах (або каретці) до верхняками рам. На прогони укладається щит з дощок товщиною - 60мм.

Провітрювання забою здійснюється вентилятором місцевого провітрювання встановленим на свіжому струмені повітря.

У місцях геологічних порушень при вивалах порід покрівлі над рамами кріплення викладаються кліті з дерев'яних стійок, оброблених антипірогенами з/б затяжки.

Проектна довжина виробки - 250 м.

2.5.1 Розрахунок щільності кріплення

Розрахунковий опір порід стиску R_c

- покрівлі

$$R_{\text{під}} = \frac{R_{c1} \times m_1 + R_{c2} \times m_2 + R_{c3} \times m_3 + R_{c4} \times m_4 + R'_{c4} \times m'_4 + R_{c5} \times m_5 + R_{c6} \times m_6 + R_{\text{п7}} \times m_7}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m'_4 + m_5 + m_6 + m_7} =$$

$$= \frac{36 \times 3.64 + 27 \times 1.1 + 1.5 \times 0.55 + 36 \times 1.86 + 36 \times 0.76 + 27 \times 1.0 + 13.5 \times 1.2 + 36 \times 0.7}{4.36 + 1.1 + 0.55 + 1.86 + 0.76 + 1.0 + 1.2 + 0.7} = 30.37 \text{ МПа}$$

- підшви $R_{\text{підш}} = \frac{R'_{c4} \times m'_4 + R_{c5} \times m_5 + R_{c6} \times m_6 + R_{\text{п7}} \times m_7 + R'_{\text{п7}} \times m'_7 + R_{\text{п8}} \times m_{\text{п8}}}{m'_4 + m_5 + m_6 + m_7 + m'_7} =$

$$= \frac{36 \times 0.76 + 27 \times 1.0 + 13.5 \times 1.2 + 36 \times 0.7 + 36 \times 0.7}{0.76 + 1.0 + 1.2 + 0.7 + 1.2 + 4.05} = 40.14 \text{ м}$$

$$\begin{aligned} \text{- боків } R_{\text{ніт}} &= \frac{R_{c4} \times m_4 + R_{c5} \times m_5 + R_{c6} \times m_6 + R_{c7} \times m_7}{m_4 + m_5 + m_6 + m_7} =, \\ &= \frac{36 \times 0.76 + 27 \times 1.0 + 13.5 \times 1.2 + 36 \times 0.7}{0.76 + 1.0 + 1.2 + 0.7} = 26.16 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\text{- середньорифметична } R_{\text{ніт}} = \frac{R_{\text{ніт}} + R_{\text{ніт}}}{2} = \frac{30.37 + 40.14}{2} = 35.25 \text{ м}$$

Розрахункове зміщення порід

При проведенні виробки вне зоны влияния очистных работ расчетное смещение пород составит:

$$U = K_a \times K_o \times K_s \times K_b \times K_t \times U_t$$

$$U_{\text{кр}} = 1,0 \times 1,0 \times 0,73 \times 1,0 \times 1,0 \times 280 = 204 \text{ мм}$$

$$K_s = 0,2 (v-1) = 0,2 (5.25-1) = 0.85$$

$$U_{\text{поч}} = 1,0 \times 1,0 \times 0,73 \times 1,0 \times 1,0 \times 310 = 226 \text{ мм}$$

$$U_{\text{бок}} = 1,0 \times 0,35 \times 0,47 \times 1,0 \times 0,9 \times 420 = 62 \text{ мм}$$

$$K_b = 0,2 (h-1) = 0,2 (3.66-1) = 0,53$$

где: $K_a = 1$ (при $\alpha < 20^\circ$)

$K_o = 1$ - при визначенні зсувів з боку покрівлі або ґрунту;

$K_o = 0,35$ - при визначенні зсувів з боку боків

K_b – коефіцієнт впливу інших виробок, $K_b = 1$

K_t – коефіцієнт;

При терміні служби $t = 2,5$ года

$$\text{і щодо} \quad \frac{H_\delta}{R_{\text{нєд}}} = \frac{721}{30.37} = 23.7$$

$$K_t = 1$$

U_t - зміщення порід, $U_{\text{ткр}}$ - 280 мм

$U_{\text{тп}}$ - 310 мм

$U_{\text{тб}}$ - 420мм

Розрахункове навантаження на 1п.м вироблення з боку покрівлі

$$P = K_n \times K_H \times K_{\text{пр}} \times b \times P_H$$

$$K_n = 1$$

$$K_H = 1$$

$$K_{\text{пр}} = 1$$

$$P_H = 83 \text{ кПа}$$

$$P = 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 5.25 \times 83 = 435.75 \text{ кН/м}$$

Вибір типу кріплення і її несучої здатності

Щільність установки постійного кріплення

$$n = \frac{P}{N_s} = \frac{435.75}{310} = 1.4 \text{ шт / м}$$

Приймаємо $n = 1,25 \text{ шт/м}$, т.е. шаг установки составит - 0,5 м.

Піддатливість кріплення

$$\Delta > K_{oc} \times K_{анк} \times K_{ус} \times U_{кр} = 0,9 \times 1,0 \times 1,0 \times 280 = 252 \text{ мм}$$

Конструктивна податливість кріплення $\Delta = 310\text{мм}$ перевищує розрахункове зміщення порід, яке становить 252мм.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМІСЛОВА БЕЗПЕКА

3.1 Аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів

3.1.1 Шкідливі виробничі фактори

Вугільна шахта – це гірниче підприємство підвищеної небезпеки, під час виробничої діяльності в підземних виробках якої можуть виникнути небезпечні і шкідливі виробничі фактори, від дії яких працівники повинні бути захищені.

Геотермічний градієнт змінюється від 1,6 до 3,6°C / 100 м (середній 2,6°C / 100 м), а геотермічна ступінь від 27,5 до 62,5 м / 1°C (середня - 39, 3 м / 1°C).

Температура повітря найбільш глибокого горизонту становить близько 32-36 °C.

Шкідливими і отруйними домішками які надходять в шахтну атмосферу є: метан, окис вуглецю, окиси азоту, сірчистий газ, сірководень і ін.

Переважно, пил в гірничій виробки утворюється при роботі гірничопрохідницькою технікою, зокрема при роботі комбайна, при бурінні шпурів і при транспортуванні гірської маси конвеєром. Також пил утворюється при розробці водовідливної канавки відбійними молотками.

Всі шахтні механізми є джерелами шуму, але найбільшою інтенсивністю володіють вентилятори, комбайни, і пневматичні установки.

При роботі комбайна і конвеєра шум коливається в межах 86-100 дБ, перфоратора - 111-124 дБ, вентилятора часткового провітрювання СВМ-6 - 102 дБ, рушійний склад порожні вагонетки - 100 дБ, буровий верстат - 96 дБ і т. Д. Основним джерелом шуму при роботі вентиляційних установок є сам вентилятор. Найбільш високий рівень шуму створюють осьові вентилятори.

3.1.2 Небезпечні виробничі фактори

Категорійність шахти:

- по гідрогеологічних умов відпрацювання: II;
- по пилу: небезпечна;
- по викидам: безпечна;
- по гірничим ударам: безпечна;
- по самозайманню: безпечна.

Основними джерелами виділення метану в підготовчому забої є: стінки виробки, поверхня забою, відбите вугілля. Потенційні місця виникнення шарових і місцевих скупчень метану у виробці: у покрівлі виробки до 70 см і довжиною в окремих ділянках до 250 м; на відстані 20-120м від лави і на відстані 20 м від прохідницького забою.

На даний час шахтами розробляється вугільний пласт l_1 . Пласт небезпечний щодо пилу, не схильний до самозаймання, безпечний за раптовими викидами вугілля, що не загрозливий до гірських ударів.

Небезпечні моменти експлуатації підземного транспорту пояснюються об'єктивними умовами гірничого виробництва, а саме: стисненим простором, недостатньою освітленістю, шумом машин і механізмів, що ускладнює звукову орієнтацію людей, і т.п., а також недосконалістю самих транспортних засобів.

Причинами нещасних випадків є грубі порушення правил безпеки: спроба сісти в пасажирський поїзд або вийти з нього під час його руху; проїзд на непристосованих транспортних засобах; перехід між вагонетками з одного боку виробки на іншу; пересування по рейкових шляхах; робота поблизу натяжних і приводних головок конвеєра, що не має огорожі і т.п.

Основними причинами травматизму при експлуатації обладнання є:

- необгороджені рухомі (особливо обертаються) частини і деталі;
- корпус машини при наїзді, падінні, скользянню або придавлювання

до кріплення або іншим машинам, а також до ґрунту, або боку виробки;

- тягові і запобіжні канати і ланцюги при їх обриві або вібруванні;
- падаючі частини машин, наприклад, ковш вантажної машини, стріла ріжучого органу прохідницького комбайна, виносна стріла конвеєрного навантажувача і т. д .; електрострум;
- шматки гірських порід, що розлітаються або обвалюються при відбію або навантаженні гірничої маси.

Пошкодження електромашин і електромереж та порушення ізоляції можуть служити причинами поразки людини електричним струмом, вибухів газу і пилу і виникнення пожеж.

Основними причинами нещасних випадків, що відбуваються з людьми неелектротехнічних спеціальностей, є: експлуатація несправного електрообладнання без захисного заземлення і з відключеним захистом від шкідливого струмового витоку на землю; порушення ізоляції кабелів і проводів; ведення робіт зблизька не відключеного і неізольованого контактного проводу; використання небезпечної конструкції обігрівальної апаратури тощо.

З електротехнічним персоналом та особами нагляду нещасні випадки відбуваються за такими основними причинами: проведення робіт по ремонту і огляду електрообладнання (головним чином, високовольтного) в безпосередній близькості від струмоведучих частин без зняття напруги, без застосування захисних засобів і виконання інших заходів, що забезпечують безпеку; проведення робіт під напругою однією особою; ремонт освітлювальної мережі і заміна електроламп під напругою; інші помилкові дії електротехнічного персоналу; виконання робіт ненавченими особами тощо.

3.1.3 Заходи з техніки безпеки

Згідно з вимогами [5] концентрація метану в рудничній атмосфері не повинна перевищувати показників наведених в таблиці 1 додатка 4 [1].

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики сигналізатора «Сигнал-2»

Найменування параметрів і його розмірність	Значення параметрів
1	2
Робочий діапазон вимірювання, об. часткою СН ₄ ,%	0-3
Межа основної абсолютної похибки вимірювання, об. часткою СН ₄ ,%	±0,3
Напруга живлення, В	2,3±0,25
Установки спрацьовування світлової та звукової сигналізації, об. часткою СН ₄ ,%	1; 1,5; 2
Межа основної абсолютної похибки спрацювання світлової та звукової сигналізації, об. часткою СН ₄ ,%	±0,3
Час спрацювання сигналізації, С, не більше	20
Напруга, при якій спрацьовує сигналізація при розрядці акумуляторів, В	2,04±0,05
Установка спрацювання пристрою відключення розряджених акумуляторів, В	1,9±0,05
Час безперервної роботи без перезарядки блоку живлення, ч, не менше	30
Маса, кг, не більше	2

На шахті використовуються переносні автоматичні сигналізатори метану СММ-1 і «Сигнал-2». Основні технічні характеристики сигналізатора «Сигнал-2» наведені в таблиці 4.2.

Основним заходом, що забезпечує запобігання небезпечних скупчень метану, є вентиляція, яка вважається ефективною тільки за умов, що по всій мережі виробок шахти підтримується допустимий вміст метану.

Основні заходи по боротьбі з метаном:

- збільшення кількості що надходить в шахту і на окремі її ділянки повітря за рахунок зменшення аеродинамічного опору гірничих виробок;
- розподіл повітря по виробках відповідно до їх газового балансу;
- зменшення витоків повітря в шахті, так як вони призводять до зменшення повітря, що подається до місць його основного споживання;
- вжиття заходів щодо посилення перемішування повітряного потоку при шарових скупченнях метану в межах шару;
- виключення в тупикових виробках явища рециркуляції повітря (коли вентилятор засмоктує забруднене метаном повітря і знову подає його забій), при якому в забої може накопичуватися метан і зміст його може перевищити допустимий. Щоб уникнути рециркуляції повітря, необхідно надійно відокремлювати свіжий струмінь відвихідної (розташовувати вентилятор або кінець всмоктуючого трубопроводу тільки на свіжому струмені);
- надійне ізолювання свіжого повітря від струменя забрудненого, яке рухається по наскрізним виробкам, що надходить до місць ведення робіт.
- підтримання швидкості руху повітря в очисних і підготовчих виробках не нижче мінімально допустимої (0,25 м / с), при якій можливо досить інтенсивне перемішування метану у вентиляційному потоці.

Заходи по боротьбі з запиленістю повітря:

- 1) Заходи, що забезпечують зниження запилення гірничих виробок і повітря:
 - застосування машин великого відколу;
 - зволоження вугілля в масиві;
 - боротьбу з пилом шляхом зрошення, застосування піни;
 - відсмоктування і уловлювання пилу в місцях освіти;
 - змочування і прибирання осілого пилу;
 - ефективне провітрювання;
 - запобігання надходження пилу з поверхонь.

2) Заходи, що перешкоджають появі джерел займання пилу (пиловий режим). До них відносяться всі заходи газового режиму.

3) Заходи щодо нейтралізації вибухових властивостей відкладання вугільного пилу і локалізація вибухів пилу, засновані на застосуванні води та інертного пилу.

Заходи, засновані на застосуванні води, обов'язкові в місцях інтенсивного пилоутворення:

- конвеєрні виробки;
- ділянки виробок, що примикають до забою, вантажним пунктам, перекидання блоків.

Заходи, засновані на застосуванні води, включають в себе:

- побілку виробок вапняно-цементним розчином;
- зв'язування осілого вугільного пилу змочувально-зв'язуючим розчином;
- зв'язування осілого вугільного пилу туманоутворюючими завісами (ділянки вентиляційних штреків 200 м за лавою);
- установка водяних завіс (вентиляційний штрек в 10 ... 15 м);
- установка водяних заслонів.

Заходи, засновані на застосуванні інертного пилу, включають осланцювання гірничих виробок і установку сланцевих заслонів. Інертний пил не повинен містити більше 1% горючих речовин і більше 10% SiO_2 . Для локалізації вибухів пилу застосовують сланцеві та водяні заслони. Ними ізолюються: очисні вибої, окремі вибої підготовчих виробок, окремі пласти, крила шахтного поля, навколостовбурні двори, конвеєрні виробки, склади ВМ.

Водяні заслони повинні встановлюватися на відстані не менше 75 і не більше 250 м, а сланцеві - не менше 60 і не більше 300 м від вибоїв очисних та підготовчих виробок, сполучень штреків з квершлагами, ухилами і бремсбергами.

У конвеєрних виробках встановлюють водяні заслони на відстані не більше 250 м один від іншого.

Основні параметри водяних заслонів:

- ємність судини - не більше 80 л;
- загальна довжина заслону - не менше 30 м;
- відстань між покрівлею і верхньою кромкою посудини не менше 150 мм і не більше 600 мм.

Контроль пиловихобезпеки гірничих виробок проводиться візуально щозміни особами нагляду ділянки і лабораторним шляхом.

Виробка вважається небезпечною, якщо на боках, покрівлі, ґрунті та ін. поверхнях буде виявлена видимий сухий пил або під дією повітряного струменя, створеної насосом, буде з'являтися помітна на око пилова хмара.

Не рідше одного разу на квартал пробовідбирачами ДВГРС проводиться відбір проб вугільного пилу або дрібниці, а в осланцьованих виробках - відбір проб пилу, для визначення в лабораторії змісту в них зовнішньої вологи і негорючих речовин.

Основні заходи щодо попередження травматизму від обвалень гірських порід, а також конструкція тимчасової запобіжної кріплення.

Перед початком виробничого процесу проводиться візуальний огляд забою, стан кріплення і стан перетяжки, оббирання груді і бортів забою. Оборка забою проводиться відбірковим списом довжиною $L = 2,5-3,0$ м. При оборці забою робочий зобов'язаний перебувати під захистом тимчасової або постійної кріплення.

Тимчасове кріплення (рисунок 4.1), при кріпленні забою анкерним кріпленням, складається з двох балок СВП підвішуються за допомогою спец. гачків до прохідницького верхняка з отворами під анкера, притискають цими балками СВП до покрівлі виробки, на підхоплення ПМШ-зверху укладається металева решітка.

На початок нового циклу відставання постійного кріплення від забою не повинна перевищувати крок її установки, але не більше 3 м.

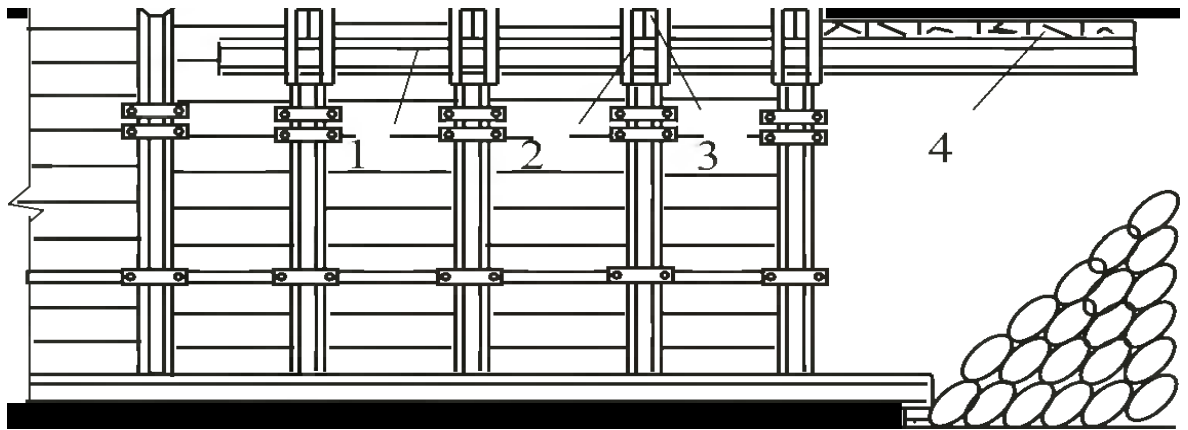


Рисунок 3.1 – Тимчасова безрозпірнакріп'я. 1-рейки; 2-хомути; 3-верхняки постійного кріплення; 4-дерев'яний настил

Найбільше число травм при управлінні машинами та обслуговуванні, наносяться рухомими частинами. Тому, всі такі частини повинні бути постійно обнесені справними огорожами, що запобігають травмуванню не тільки при нормальному режимі роботи, але і в разі пошкодження рухомої частини. Якщо будь-яку частину можна закрити повністю (наприклад, відбійний шнек або барабан комбайна), то його потрібно захистити з боку можливого підходу до нього людей.

Огородження повинні бути міцними, надійно укріплені і мати блокування, вимикати машину при знятті або несправності огорожі.

На машинах, при роботі яких можливо розкидання шматків гірничої маси, повинні перебувати щитки, що захищають людей від розлітання шматків.

Конструкція і спосіб кріплення огорож і щитків повинні виключати можливість ударів або тертя об них рухомих деталей і утворенню іскор або нагрівання до високих температур будь-якого із зазначених елементів

машини. Іскри і нагріті деталі можуть викликати вибух, пожежа або опік тіла людини.

На машинах, несподіваний пуск яких може привести до травмування людей (наприклад, комбайнах, конвеєрах) повинні знаходитися справні запобіжні передпускові звукові або світлові сигнальні пристрої, що подають добре чутні і видимі сигнали. Сигнали повинні подаватися автоматично при включенні пускового пристрою машини і мати рівень гучності не нижче 95 дБ. Вони повинні випереджати пуск машини на 10-15 с, щоб людина, якщо вона знаходиться в зоні дії небезпечного заподіювача травми, змогла до початку руху піти в безпечне місце.

Все забійні машини і комплекси повинні бути обладнані аварійними вимикачами, за допомогою яких можна швидко і надійно відключити машину при загрозі травмування людей або аварії. Поряд із застосуванням аварійних вимикачів з дистанційним відключенням обов'язково обладнання забійних машин ручними роз'єднувачами (так званими кнопками «Стоп»), які крім екстреної зупинки машини, використовуються також при огляді, мастила і ремонті, заміні зубків і інших роботах, які виконуються при зупиненій машині.

У всіх шахтних мережах змінного струму напругою від 127 до 1150В контроль ізоляції та захисне відключення забезпечуються за допомогою високочутливої апаратури захисту від витоків (реле витоків), завдяки чому досягається надійний захист людей від ураження електричним струмом.

Захист людей від ураження електричним струмом здійснюється із застосуванням заземлення, а в мережах до 1000В - також і реле витоків струму з автоматичним відключенням пошкодженої мережі. Загальний час відключення пошкодження мережі не повинно перевищувати 0,2 с. Для мереж напругою 127 і 220 В, а також зарядних мереж час спрацювання реле витоків встановлюється заводською інструкцією.

Сутність захисної дії заземлення полягає в тому, що воно утворює додатковий із дуже малим опором шлях для струму замикання паралельно шляху через тіло людини.

Основні принципи безпечної експлуатації електрообладнання полягають у наступному:

- до роботи, пов'язаної з електрообладнанням, допускаються особи, які пройшли відповідне навчання;
- вибір і експлуатація електроустаткування проводиться в суворій відповідності з умовами, в яких воно буде працювати;
- пускові, ремонтні та інші види робіт з електрообладнанням виконуються тільки особами електротехнічного персоналу та суворо регламентуються системою вимог, які забезпечують їх безпеку;
- особи неелектротехнічного персоналу можуть працювати з ручними механізмами, розрахованими тільки на низьку напругу (не більше 127 В), а також з низьковольтними і слабкострумовими ланцюгами управління електричних машин;
- робота електрообладнання і різних захисних систем знаходиться підсистематичним контролем.

В процесі ведення гірничих робіт однією з поширених небезпек є поширення потоку мас в гірничі виробки. Найбільш часто при експлуатації шахт відбувається проникнення у виробку води, а в ряді випадків глини і пульпи, що застосовуються в якості замулювальних матеріалів, що є при відсутності спеціальних захисних або попереджувальних заходів причиною затоплення виробок.

Вражаючими факторами при проривах води є затоплення діючих гірничих виробок і можливе попутне надходження шкідливих газів, таких як метан, сірководень, діоксид вуглецю та ін.

Внаслідок порушення провітрювання при затопленні в газованих шахтах можливо загазування виробок до вибухонебезпечних концентрацій метану.

Загальною і визначальною вимогою до запобігання затопленню діючих виробок є вимоги до водовідливу шахти. Системи водовідливу шахти або горизонту повинні задовольняти вимогу неможливості затоплення діючих виробок від припливу підземних вод:

- обсяг водозбірників повинен бути не менше 4-годинного максимального припливу води для головного водовідливу і 2-годинного для дільничного без урахування замулювання, який мав би перевищувати 30% їх обсягу;

- подача кожного робочого і резервного насосного агрегату повинна забезпечувати відкачку максимального добового припливу води не більше ніж за 20 год.

Головні та дільничні водовідливні установки повинні мати водозбірники, які складаються з двох і більше виробок. Для дільничних водовідливних установок на розсуд головного інженера шахти дозволяється наявність водозбірників, що складаються з однієї виробки.

Насосна камера головного водовідливу повинна з'єднуватися:

- зі стовбуром шахти - похилим хідником, місце введення якого в ствол повинне знаходитися на відстані не менше 7 м від рівня підлоги насосної камери (рисунок 4.2);

- з околоствольним двором - хідником, який повинен герметично закриватися. Для проєктованих шахт (горизонтів) похилий ходок, що з'єднує камеру головного водовідливу зі стовбуром, повинен мати вихід в сходове відділення ствола.

Головна водовідливна установка повинна бути обладнана не менше ніж двома водовідливними трубопроводами, з яких один є резервним.

Трубопроводи повинні бути закільцьовані і забезпечені засувками, що дозволяють перемикати насосні агрегати на будь-який з трубопроводів.

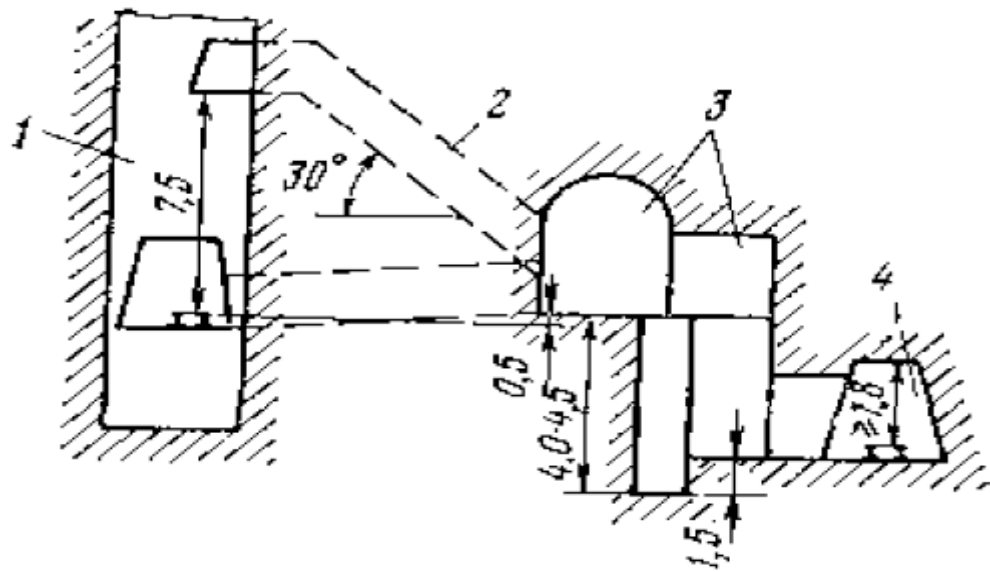


Рисунок 3.2 – «Схема сполучення насосної камери з шахтним стволлом»:

1 - ствол; 2 - трубокабельний ходок; 3 - насосна камера; 4 – водозбірник

3.1.4 Заходи пожежної безпеки

Заходи з протипожежного захисту шахт поділяються на дві групи. До першої групи належать організаційно-технічні заходи, що включають скорочення можливих об'єктів горіння; забезпечення можливості швидкої локалізації вогнищ горіння за рахунок видалення або знешкодження горючих матеріалів; кріплення найбільш відповідальних виробок вогнестійким кріпленням; розміщення в шахті ефективних засобів пожежогасіння, що дозволяють ліквідувати пожежу силами робітників у початковій стадії; обладнання шахти пристроями раннього оповіщення про виникнення пожежі та автоматичними системами оповіщення і гасіння пожежі. Друга група включає заходи щодо попередження появи в шахті теплових джерел, які можуть призвести до підземної пожежі. Сюди відносяться: заборона відкритого вогню в шахті і дотримання спеціальних запобіжних заходів при виконанні вогневих робіт в гірничих виробках;

Надійний захист шахтних електричних мереж від перевантажень, коротких замикань і небезпечних струмів витоків; систематичний контроль за станом шахтних машин і механізмів, несправність яких може призвести до пожежі; дотримання правил безпеки при вибухових роботах.

Основними горючими компонентами в гірничих виробках є стійки затування і верхняки дерев'яного кріплення, конвеєрна стрічка, гнучкі кабелі, мінеральні масла і полімерні матеріали, вугілля, метан. Найбільше число пожеж виникає в результаті займання оболонки кабелю і конвеєрних стрічок - понад 48% від загального числа пожеж.

Схематично палаючу виробку можна уявити як протяжний вентиляційний канал, частина периметра якого викладена шаром горючого матеріалу. Так як процеси горіння і теплопередачі якісно відрізняються, то в процесі горіння умовно можна виділити наступні чотири зони: (рисунок 4.3).

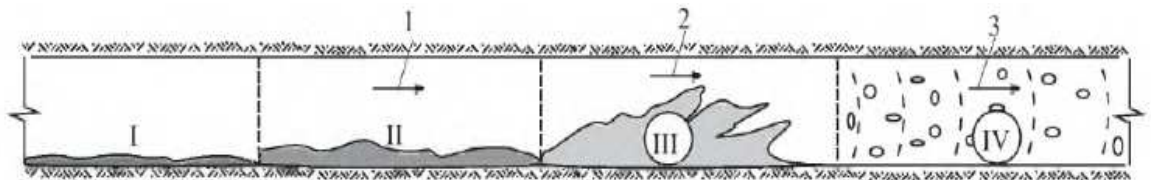


Рисунок 3.3 – «Формування зон горіння гірничої виробки»

I - зона охолодження; II - зона догорання; III - зона горіння; IV - зона попереднього нагрівання; 1,2,3, - відповідно напрямки вентиляції, поширення полум'я і руху продуктів горіння

На шахті для цілей пожежогасіння передбачається використання всіх діючих водовідливних магістралей, водопроводів зрошувальних систем, повітропроводів і пульпопроводів. При відсутності зазначених трубопроводів або при наявності тільки повітряпроводу прокладаються спеціальні

протипожежні трубопроводи, які завжди заповнені водою і постійно перебувають під тиском.

Повітропроводи і пульпопроводи з'єднані з протипожежними трубопроводами та пристосовані під подачу в них води шляхом відкриття вентилів. Трубопроводи, які використовуються для гасіння пожеж, повинні забезпечувати необхідний напір і витрата води для його гасіння в будь-якій точці діючої виробки як на самому початку пожежі, так і при його повному розвитку. З метою запобігання поширенню пожежі в підземних умовах околостовбурні і інші капітальні виробки секціонуються протипожежними дверима, які встановлюються в зонах з негорючим кріпленням.

Для своєчасного введення в дію засобів пожежогасіння шахта обладнана пожежною сигналізацією і зв'язком. В електромашинних камерах та інших пожежонебезпечних місцях встановлюються засоби автоматичного пожежогасіння.

Склади на поверхні шахти розташовуються на відстані не більше 100 м від надшахтної будівлі та зв'язуються зі стовбуром шахти рейковими шляхами.

Використання матеріалів, що знаходяться в протипожежних складах, на потреби, не пов'язані з ліквідацією аварій, забороняються. Матеріали, використані зі складу для гасіння пожежі, повинні бути протягом доби поповнені. Завчасно проводяться організаційно-технічні заходи для порятунку людей, якщо пожежа в шахті все-таки виникне.

На цей випадок розробляється план ліквідації аварій. При проектуванні і будівництві шахти завжди передбачаються запасні виходи для безпечної евакуації людей при аварії.

Всі працівники, зайняті на підземних роботах, забезпечуються саморятувальниками для захисту органів дихання від отруєння продуктами горіння або вибуху на час виходу у виробки зі свіжим струменем повітря. З метою запобігання пожеж на шахті, в надшахтних будівлях і приміщеннях,

де є паливно-мастильні та обтиральні матеріали, в електропідстанціях, електромашинних камерах і електровозних депо незалежно від виду кріплення забороняється використання відкритого вогню і куріння. Не допускається оглядати вироблення, люки, бункера, кидаючи в них запалені горючі матеріали.

Особлива увага пожежної безпеки приділяється при виробництві газополум'яневих і зварювальних робіт. До ведення таких робіт в гірничих виробках і надшахтних будівлях допускаються тільки робітники, що мають посвідчення на право виконання зварювальних робіт в шахтах і пройшли спеціальний інструктаж з техніки безпеки. Ці роботи в підземних умовах виробляються тільки в присутності технічного нагляду з письмового дозволу головного інженера шахти.

3.2 Розрахунок провітрювання тупикової виробки

1. Вибираємо схему провітрювання виробки.

Відповідно до рекомендацій п. 5.1.2 [2] приймаємо нагнітально-всмоктувальну схему провітрювання виробки.

Цей спосіб рекомендується застосовувати при проведенні виробок прохідницькими комбайнами з використанням пиловідсмоктуючих установок.

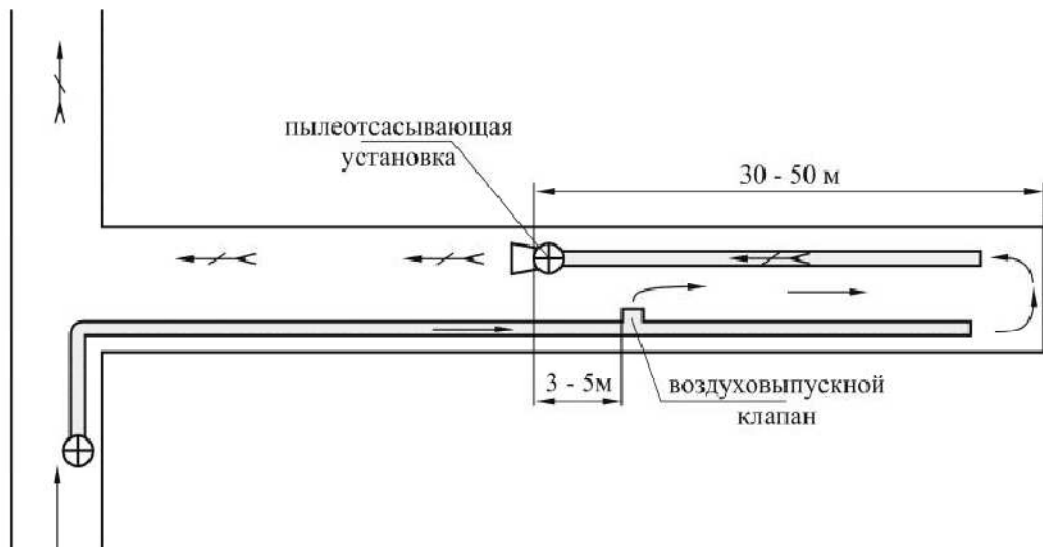


Рисунок 3.4 – Схема провітрювання тупикових виробок нагнітально-всмоктуючим способом

У нагнітальному трубопроводі на відстані 3-5 м від пиловідсмоктувальної установки в сторону забою встановлюється повітряний клапан, через який основна частина повітря (65-75%) випускається в виробку і надходить до забою за рахунок вентилятора пиловідсмоктувальної установки. Пиловідсмоктувальна установка включається тільки при роботі комбайна. Переваги методу:

1) Дозволяє знизити запиленість повітря на робочих місцях прохідників.

2) Забезпечується безпека за газовим фактором, запобігає утворенню місцевих скупчень метану.

Недоліки:

1) Високий рівень шуму пиловідсмоктувальної установки.

2) Захаращеність призабійного простору гірничої виробки.

2. Вибираємо діаметр трубопроводу. Приймаємо діаметр трубопроводу 0,8 м.

3. Визначаємо витрату повітря на кінці трубопроводу:

3.1 За мінімально допустимої швидкості повітря:

$$Q_{v \min} = 60 \cdot S_{\text{св}} \cdot v_{\min}, \text{ м}^3/\text{хв}$$

де, $S_{\text{св}}$, м^2 - площа перерізу виробки в просвіті;

$v_{\min} = 0,25 \text{ м / с}$ - мінімально допустима по ПБ [5] швидкість повітря;

$$Q_{v \min} = 60 \cdot 15,1 \cdot 0,25 = 226,5 \text{ м}^3/\text{хв} = 3,8 \text{ м}^3/\text{с}$$

3.2. За найбільшою кількістю людей в забої:

$$Q_{\text{чел}} = 6 \cdot n, \text{ м}^3/\text{хв}$$

де n - максимальне число людей, що одночасно знаходяться в забої (приймається рівним явочному складу ланки).

$$Q_{\text{чел}} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^3/\text{хв} = 0,6 \text{ м}^3/\text{с}$$

До подальших розрахунків приймаємо максимальне значення $Q_{\text{max}} 3,8 \text{ м}^3 / \text{с}$, з розрахованих вище.

3. Визначаємо необхідні витрати вентилятора:

$$Q_{\text{в}} = Q_{\text{max}} \cdot k_{\text{ут.тр}}, \text{ м}^3/\text{хв}$$

де, k (ут.тр) = 2,09 - коефіцієнт витоків повітря (вибираємо з табл. 5.4 керівництва [2])

$$Q_{\text{в}} = 226,5 \cdot 2,09 = 473,4 \text{ м}^3/\text{хв} = 7,9 \text{ м}^3/\text{с}$$

5. Визначаємо тиск вентилятора:

$$h_B = Q_B^2 \cdot R_{\text{тр.г}} \cdot \left(\frac{0,59}{k_{\text{ут.тр}}} + 0,41 \right)^2, \text{ даПа}$$

де $R_{\text{(тр.г)}}$ - аеродинамічний опір гнучкого трубопроводу без урахування втрат (в кілоджоргах).

$$h_B = 7,9^2 \cdot 16,4 \cdot \left(\frac{0,59}{2,09} + 0,41 \right)^2 = 490,5 \text{ даПа}$$

$$R_{\text{тр.г}} = r_{\text{тр}} (l_{\text{тр}} + 20d_{\text{тр}} \cdot n_1 + 10d_{\text{тр}} \cdot n_2), k\mu$$

$$R_{\text{тр.г}} = 0,0161 \cdot (1000 + 20 \cdot 1 \cdot 1) = 16,4 k\mu$$

Де $r_{\text{тр}} = 0,0161$ – питомий аеродинамічний опір, $k \mu / \text{м}$;

$k_{\text{ут. тр.}} = 2,09$;

$l_{\text{тр}} = 1000$ м – довжина трубопроводу;

$d_{\text{тр}} = 0,8$ м – діаметр трубопроводу;

n_1, n_2 – кількість поворотів трубопроводу відповідно на 90° і 45° .

6. З аеродинамічних характеристик вентиляторів [2] приймаємо тип вентилятора, що забезпечує заданий ($Q_B = 7,9$; $h_B = 490,5$) режим роботи.

Приймаємо вентилятор ВМЦ-8.

3.3 Протиаварійний захист

3.3.1 Заходи по боротьбі з пилом

Проводиться зрошення водою гірської маси при її навантаженні. Вода до зрошувального пристрою (форсунки) подається по напірних рукавах на насос У-20 від протипожежного трубопроводу. При отбойке і навантаженні

гірської маси комбайном необхідно проводити зрошення за допомогою системи пилопригнічення. Для знепилювання вентиляційного струменя і зниження пилоутворення, необхідно застосовувати водяну завісу ВЗ-1. Завіса повинна працювати протягом часу роботи по отбойке і навантаженні гірської маси. Витрата води при роботі завіси повинен становити не менше 0.1л на 1м³ повітря, що проходить. Согласно ПБ сланцевые заслоны находятся друг от друга на расстоянии 300м. Место установки заслонов определяет начальник участка ВТБ.

Таблиця 3.2 – заміри газу CO₂ та CH₄

<i>Точка виміру</i>	<i>Виконавець</i>	<i>Періодичність</i>	<i>Тип приладу</i>
У 20м від забою і в забої	Г/майстер участка	2 рази в зміну	ШИ-10
	Начальник участка	при відвідуванні	ШИ-10
	г/майстер ВТБ	1 раз в зміну	ШИ-10
Перед ВМП	г/майстер участка	1 раз в зміну	ШИ-10
	г/майстер ВТБ	1 раз в зміну	ШИ-10
У 20м від устя виробки	г/майстер участка	1 раз в зміну	ШИ-10
	г/майстер ВТБ	1 раз в зміну	ШИ-10
На комбайні	г/майстер участка	1 раз в зміну	ШИ-10
	машиніст комбайну	1 раз в зміну	ШИ-10

3.3.2 Заходи щодо попередження вибухів газу та вугільного пилу

Всі працівники дільниці повинні твердо запам'ятати правила поведінки в аварійних ситуаціях. ІТП ділянки. Електрослюсаря зобов'язані проводити виміри газів з відміткою на дошках вимірів.

Для запобігання вибухів вугільного пилу відповідно до графіка проводиться обмивання і осланцювання виробітку. Контроль запиленості повітря здійснюється шляхом відбору проб по графіку. Періодичність

проведення заходів щодо попередження вибухів пилу у виробках встановлюється за інтенсивністю пиловідкладення.

Для захисту крил шахтного поля встановлюються сланцеві і водяні заслонів у відкотних або вентиляційних штреках, у квершлагів і ухилів, інших прилеглих до них виробках.

3.3.3 Заходи щодо попередження обвалів і завалів

Технічний стан всіх виробок має перевірятися посадовими особами дільниці: гірничими майстрами - щозміни; начальником дільниці (заступником) - щодоби.

Працівники зобов'язані вживати заходів по відновленню вибитою або порушеною кріплення, при необхідності встановлювати посилене кріплення. Всі вироблення повинні експлуатуватися з зазорами, що забезпечують пересування людей і рухомого складу.

3.3.4 Заходи щодо попередження затоплення

Водовідливні канавки у виробленні повинні бути захищені. Працівники повинні вживати заходів щодо недопущення захаращення гірських виробок. Всі роботи по відкатці в зонах небезпечних за проривами води повинні проводитися відповідно до проекту, що передбачає заходи щодо запобігання поривів води і газів в діючі.

3.3.5 Заходи щодо запобігання небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Шкідливими факторами є: вугільна і породна пил, шум.

Індивідуальним захистом від впливу вугільної та породної пилу є протипилові респіратори.

Захистом від шуму є застосування на ділянці механізмів і обладнання, характеристика яких відповідають санітарним нормам.

Для захисту органів слуху від шуму працівники, які обслуговують опрокиду, живильники, конвеєра. Забезпечуються вкладишами типу «беруші».

3.3.6 Шляхи пересування людей до запасних виходів

Шлях руху працівників при нормальному режимі провітрювання шахти: із забою виробки на вантажний ходок 12-й південної лави, ярусний квершлаг №1 пл. К₈-l₂ на вантажний ходок укл. №1 пл. К₈, ВПП вантажного ходка укл. 1 пл. К₈, відкаточний квершлаг пл.К₈-l₂, південний відкаточний штрек пл. К₈ гор.570 м, похилий вантажний квершлаг гор.210-570 м до клітьової стволу і на поверхню.

При реверсивному режимі провітрювання люди включаються в саморятівники і слідуєть назустріч реверсивної струмені повітря по: проведеній виробленні, вантажному ходку 12-й південної лави, уклону №1 пл.l₂, похилому конвеєрному квершлагу пл. К₈-l₂, магістральному вентиляційному штреку шурфу №9 до шурфу №9 і клітьовим підйомом на поверхню.

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

4.1 Об'єми робіт при будівництві комплексу виробок

4.1.2 Об'єми робіт при спорудженні вентиляційного і конвеєрного штреків 12-ї південної лави уклону №1 пласта ℓ_2

Об'єми робіт при спорудженні вентиляційного і конвеєрного штреків 12-ї південної лави уклону №1 пласта ℓ_2 в умовах ВП «ШАХТА «УКРАЇНА» представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Об'єми робіт при спорудженні конвеєрного і вентиляційного і к штреків

№ п/п	Найменування робіт і витрат	Од. вимір.	Кількість
1	2	3	4
1	Проходка горизонтальних і похилих виробок площею перерізу до 25 м ² з кутом нахилу до 13°, комбайнами КПД по породі, із завантаженням у вагонетки.	100 м ³	155,94

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
2	Постійне рамне сталеве арочне податливе кріплення зі спецпрофілю в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13°, коефіцієнт міцності порід 2-6, площею перерізу до 35 м ² .	100 м ³	12,42
3	Затяжка залізобетонними плитами суцільно в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13°, місце встановлення покрівля.	1т	648,6
4	Монтаж конвеєра стрічкового стаціонарного, довжина 600 м, ширина стрічки 1000 мм (60)	Комп.	2,3
5	Навішування вентиляційних поліхлорвинилових труб діаметром 0,5 м, кут нахилу виробки до 13°	100 м	13,8
6	Прокладання трубопроводів стиснутого повітря і прокладання трубопроводів ППС зі сталевих безшовних труб діаметром 200 мм	100 м	27,6

4.1.3 Об'єми робіт при спорудженні монтажної камери 12-ї південної лави уклону №1 пласта ℓ_2

Об'єми робіт при спорудженні монтажної камери 12-ї південної лави уклону №1 пласта ℓ_2 в умовах ВП «ШАХТА «УКРАЇНА» представленні в таблиці 4.2

Таблиця 4.2– Об'єми робіт при спорудженні монтажної камери

№ п/п	Найменування робіт і витрат	Од. вимір.	Кількість
1	2	3	4
1	Проходка горизонтальних і похилих виробок площею перерізу до 12 м ² з кутом нахилу до 13°, комбайнами КН 78 по змішаному вибою, із завантаженням у вагонетки через перевантажувач скребковим конвеєром СП-48.	100 м ³	21,75
2	Постійне рамне сталеве арочне податливе кріплення зі спецпрофілю в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13°, коефіцієнт міцності порід 2-6, площею перерізу до 35 м ² .	100 м ³	1,275
3	Затяжка дошками суцільно покрівлі в горизонтальних і похилих виробках, з кутом нахилу до 13°	100 м ²	0,45
4	Монтаж конвеєра з замиканням скребкового ланцюга в горизонтальній площині, довжина 10м/4 секції. 1 раз.	Комп.	25,0

Кінець таблиці 4.2

1	2	3	4
5	Навішування вентиляційних поліхлорвинилових труб діаметром 0,6 м, , кут нахилу виробки до 13°	100 м	2,5

4.2 Розрахунок тривалості спорудження виробок

4.2.1 Тривалість спорудження вентиляційного і конвеєрного штреку

$$T = \frac{Q_1}{N \cdot n \cdot t \cdot n_{лан} \cdot k_n \cdot k}$$

$$T = \frac{100404}{30 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,5} = 21,1 \text{міс}$$

4.2.2 Тривалість спорудження монтажної камери

$$T = \frac{Q_1}{N \cdot n \cdot t \cdot n_{лан} \cdot k_n \cdot k}$$

$$T = \frac{9287}{30 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,5} = 1,9 \text{міс}$$

4.3 Економічний ефект

Зменшення вартості будівництва ми досягаємо за рахунок зменшення термінів будівництва. Для цього ми збільшуємо кількість людей у ланці з 6 до 7 осіб.

Тривалість будівництва вентиляційного і конвеєрного штреку

$$T = \frac{Q_1}{N \cdot n \cdot t \cdot n_{\text{лан}} \cdot k_n \cdot k}$$

$$T = \frac{100404}{30 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,5} = 17 \text{ міс}$$

Час будівництва скоротився з 21 місяця до 17 місяців.

Тривалість будівництва монтажної камери:

$$T = \frac{Q_1}{N \cdot n \cdot t \cdot n_{\text{лан}} \cdot k_n \cdot k}$$

$$T = \frac{9287}{30 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,5} = 1,5 \text{ міс}$$

Час спорудження скоротився з 1,9 місяця до 1,5 місяця.

Спорудження підготовчих виробок 612-ї південної лави уклону №1 пласта ℓ_2 в умовах ВП «ШАХТА «УКРАЇНА» триває 23 місяці. Вартість будівництва становить 99587,88 тис. грн. Якщо в усіх виробках кількість робітників збільшити до 7 чоловік терміни будівництва будуть становити 18,5 місяців. Терміни будівництва скорочуються на 4,5 місяців.

За рахунок зменшення термінів будівництва зменшується:

- вартість експлуатації будівельних машин і механізмів;

23 міс 23561,17 тис.грн

18,5 міс 22133,22 тис.грн

$E_1 = 23561,17 - 22133,22 = 1427,95$ тис.грн

- загальновиробничі витрати;

23 міс 15788,32 тис.грн

18,5 міс 14831,44 тис.грн

$$E_2 = 15788,32 - 14831,44 = 956,88 \text{ тис.грн}$$

- загальний економічний ефект становить:

$$E = E_1 + E_2 = 1427,95 = 5750,36 + 956,88 = 2384,83 \text{ тис.грн}$$

4.4 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники представлені в таблиці 4.3

Таблиця 4.3– Техніко-економічні показники

№п/п	Найменування витрат	Вартість, тис.грн
1	2	3
1	Прямі витрати: у тому числі - заробітна плата будівельників і монтажників; - вартість матеріальних ресурсів; - вартість експлуатації будівельних машин і механізмів.	61550,58 37504,10 485,30 23561,17
2	Загальновиробничі витрати Всього прямі і загальновиробничі витрати	15788,32 77338,90
3	Кошторисний прибуток (7,76 грн/люд.г.)	4591,80
4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (1,79 грн/люд.г.)	1059,19
	Всього договірна ціна	82989,89
5	Податок на додану вартість	16597,98

	Всього договірна ціна	99587,87
6	Тривалість будівництва	23 місяці
7	Економічний ефект:	2384,83

ВИСНОВОК

Мета роботи полягала у спорудження комплексу підготовчих виробок для відпрацювання виїмкової ділянки.

Запропоновано модель анкерного кріплення, яка показала ефективність анкерних систем при стабілізації зсувів в боках і покрівлі виробки.

Застосування рамно-анкерного кріплення дає можливість скоротити обсяг проведення нових виробок за рахунок їх підтримки і економити значні кошти при забезпеченні тривалої стійкості виробок.

Традиційне для українських шахт рамне кріплення не забезпечує таких результатів. Воно не взаємодіє з масивом і не перешкоджає його руйнуванню, тільки підтримує покрівлю. У той час як анкерне кріплення не тільки тримає породу, але і «зшиває» масив - подібно арматурі в бетонних будівельних конструкціях. Таким чином, анкерне кріплення запобігає головній причині погіршення стану гірничих виробок - руйнуванню гірських порід.

Рамно-анкерне кріплення - універсальна та прогресивна, безпечна і надійна технологія кріплення у вугільних шахтах. Дає можливість скоротити обсяг проведення нових виробок за рахунок підтримки і повторного використання, та зекономити значні кошти при забезпеченні тривалої стійкості виробок.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Єдині норми виробітку на гірничопідготовчі роботи для вугільних шахт.–Донецьк: Касіопея, 2004.– 292 с.
2. СОУ 10.1.00185790.011:2007 «Подготовительные выработки на пологих пластах. Выбор крепления, способов и средств охраны».
3. Инструкция по проектированию комбинированной рамно-анкерной крепи горных выработок на угольных шахтах Украины. - МИНЕНЕРГОУГЛЯ УКРАИНЫ КИЕВ – 2014. УДК 622.28.
4. Стандарт публичного акционерного общества «ДТЭК Павлоградуголь». Рамно-анкерная и анкерно-рамная крепи подготовительных выработок на шахтах Западного Донбасса. Типовая инструкция по расчету несущей способности (СОУ-П 05.1.00185790-025:2012) (заключительная редакция).
5. НПАОП 10.0-1.01-10 Правил безпеки у вугільних шахтах зі змінами і доповненнями.
6. ДСТУ Д.1.1-1.2013 «Правил определения стоимости строительства». –Киев 2013.
7. Ресурсные элементные сметные нормы на строительные работы (РЭСН) (ДБН Д.2.2-99) сборник Е35 «Горнопроходческие работы».
8. Сыркин П.С., Мартыненко И.А., Данилкин М.С. Шахтное и подземное строительство. Технология строительства горизонтальных и наклонных выработок. Учебное пособие. Шахтинский институт ЮРГТУ. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2002. 430 с.
9. Гірниче обладнання для підземної розробки рудних родовищ: Довідковий посібник./ О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, Д.В. Мальцев. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 340 с.
10. Терещук Р.М. Крепление капитальных наклонных выработок анкерной крепью: моногр. / Р.Н. Терещук. – Д. : Национальный горный университет, 2013. – 150 с.
11. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт/ С.В. Янко, С.П.Ткачук, Л.Ф. Беженова, А.И. Бобров, В.Е. Елисеев и др.

ДОДАТОК А

РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ

