

Криворізький національний університет

Факультет гірничо-металургійний
Кафедра будівельних геотехнологій
ОКР IV
Спеціальність 184 «Гірництво»
ОПП Шахтне і підземне будівництво

Затверджую
Завідувач кафедру Б Г Т
Б.М.Андрєєв
« » грудня 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

гр. ГБ-23м Рибальченко Данилу Сергійовичу

1. Тема проекту : Спорудження сполуки приствольного двору в умовах ш. «Тернівська» АТ «КЗРК»
Керівник проекту канд. техн. наук, доцент Хворост Василь Валерійович
затверджена наказом КНУ від 06.03.2024 року № 201с
2. Строк подання студентом проекту 63 грудня 2024 року
3. Вихідні дані по проекту :
Геологічна характеристика порід. Дані для проектування сполуки приствольного двору гор.1500 м зі стволом шахти «Тернівська» АТ "Криворізький залізорудний комбінат"
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що їх треба розробити):
Вихідні дані для будівельного проектування. Технічне забезпечення будівництва об'єкту. Обґрунтування і вибір технологічної схеми спорудження об'єкту. Обґрунтування технічних засобів для спорудження об'єкту. Розрахунок параметрів прохідницького циклу. Організація процесів прохідницького циклу і визначення їх тривалості.
5. Перелік графічного матеріалу:
План поверхні. Схема провітрювання .Біля ствольний двір. Етапи спорудження. Технологічна схема. БВР. Зведення постійного кріплення. Розсічка сполуки руддвору ствола «Тернівська» гор.1500 м. Календарні графіки будівництва сполуки з прохідницького полка та з забою ствола.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з\п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи
1	<i>Загальна частина. Основні положення по проектуванню приствольних дворів. Вихідні дані для будівельного проектування. Технічне забезпечення будівництва об'єкту.</i>	<i>10.03.2024- 20.04.2024</i>
2	<i>Розрахункова частина. Обґрунтування і вибір технологічної схеми спорудження об'єкту. Обґрунтування технічних засобів для спорудження об'єкту. Розрахунок параметрів прохідницького циклу. Організація процесів прохідницького циклу і визначення їх тривалості.</i>	<i>21.05.2024- 19.09.2024</i>
3	<i>Додатки, висновки</i>	<i>20.10.2024- 05.11.2024</i>
4	<i>Оформлення методичної та графічної частин</i>	<i>06.11.2024- 02.12.2024</i>

Дата видачі завдання: 06 березня 2024 р.

Магістрант

(підпис)

Д.С.Рибальченко

Керівник

(підпис)

В.В.Хворост

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БУДІВЕЛЬНИХ ГЕОТЕХНОЛОГІЙ

ВИПУСКНА
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

тема роботи:

СПОРУДЖЕННЯ СПЛУКИ ПРИСТВОЛЬНОГО ДВОРУ
В УМОВАХ ш. «ТЕРНІВСЬКА» АТ «КЗРК»

Методична частина

Магістрант: Рибальченко Д.С.
Наук. керівник: кандидат технічних наук,
доцент Хворост В.В.

Кривий Ріг
2024

Криворізький національний університет
Гірничо-металургійний факультет
Кафедра будівельних геотехнологій

ВИПУСКНА
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр»

на тему: « СПОРУДЖЕННЯ СПЛУКИ ПРИСТВОЛЬНОГО ДВОРУ
В УМОВАХ ш. «ТЕРНІВСЬКА» АТ «КЗРК»

Виконав студент групи ГБ-23м
Спеціальності 184 «Гірництво»
ОПП «Шахтне і підземне будівництво»
Рибальченко Д.С.
Керівник кандидат технічних наук,
доцент Хворост В.В.

Кривий Ріг
2024

ЗМІСТ

		стор.
	Вступ	7
1	Основні положення проектування приствольних дворів і сполучень гірничих виробок	8
2	Обґрунтування та вибір технологічної схеми спорудження об'єкту	13
2.1	Вибір технологічної схеми спорудження об'єкту будівництва на основі техніко-економічного порівняння	13
2.2	Вибір засобів підйому, вибір бадді і підйомного канату	20
3	Обґрунтування технічних засобів для спорудження об'єкту	32
3.1	Обладнання	32
3.2	Обладнання для енергопостачання робіт	34
3.3	Обладнання для водовідливу	39
3.4	Забезпечення стислим повітрям та технічною водою	40
4	Розрахунок параметрів прохідницького циклу	42
4.1	Буровибухові роботи	42
4.2	Розрахунок електровибухової мережі	56
4.3	Прибирання породи з урахуванням транспортних засобів	57
4.4	Обґрунтування вибору кріплення і технології її зведення	58
5	Організація процесів прохідницького циклу і визначення їх тривалості	59
5.1	Визначення чисельного складу бригади та тривалості процесів прохідницького циклу	59
5.2	Прибирання породи в забої по фазах	60
5.3	Буріння шпурів	62

					<i>КНУ РМ 184 23. 04. 05</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>	<i>Рибальченко Д.С</i>				<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Хворост В.В.</i>					5	2
<i>Н. Контр.</i>					Зміст		
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>						

5.4	Заряджання та підривання	63
5.5	Вибір способів провітрювання	64
5.6	Роботи по кріпленню	68
	Висновки	70
	Список використаних джерел	71
	Додатки А,Б	

					<i>Зміст</i>	Арк.
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Нарощування темпів росту добутку руди і вугілля для забезпечення успішної роботи металургів, енергетиків і безперебійного постачання допливом можливо на основі використання високопродуктивної техніки прогресивної технології добутку руди і вугілля, створення безпечних і комфортних умов праці шахтарів, будівництва нових і реконструкції діючих шахт.

Сучасні шахти - комплексно-механізовані і автоматизовані підприємства, які оснащені потужними комплексними агрегатами, прохідницьким обладнанням із дистанційним і автоматичним управлінням для виробництва робіт по очищенню і прохідницьких робіт в особливо складних гірничо-геологічних умовах. Робітники, які обслуговують сучасні гірничі машини і механізми оснащені пристроями дистанційного і автоматичного управління, повинні мати відносну підготовку, яка необхідна; досвід та навик; постійно підвищувати свою кваліфікацію і удосконалювати майстерність; освоювати нову техніку і передові методи роботи.

Розвиток техніки, удосконалення технології і організації робіт приводять до корінного змінення у характері праці, який стає все більш механізованим і автоматизованим. Головним фактором росту ефективності будівельного виробництва покращення роботи шахтобудівельних організацій по збільшенню об'ємів будівництва є ріст виробництва праці на основі підвищення організаційного і технологічного рівня будівництва, використання більш удосконаленої техніки і технології виробництва робіт, впровадження нових прогресивних матеріалів і конструкцію зниження трудоемкості будівельно-монтажних робіт, збільшення рівня механізації навантаження гірничої маси при проходки стволів, забезпечення будівельних організації засобами малої механізації.

					<i>КНУ РМ 184 23. 04. 05</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Рибальченко Д.С</i>				Вступ	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Хворост В.В.</i>						7	1
<i>Н. Контр.</i>						ГБ-23м		
<i>Затверд.</i>	<i>Андреев Б.М.</i>							

1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ПРИСТВОЛЬНИХ ДВОРІВ І СПОЛУЧЕНЬ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК

Найважливішими завданнями при проектуванні приствольних дворів є визначення їх пропускної здатності, вибір технологічної схеми, місця розташування і орієнтації, вибір способів проведення і кріплення основних гірничих виробок і камер. [11]

Ці та інші завдання вирішуються виходячи з потужності шахти, схем розкриття, кількості і взаємного розташування стволів і загального плану на поверхні, виду транспортування гірничої маси в шахті і т.д. Використання типових схем спрощує процес проектування дворів навколо ствола. Кориґуються типові схеми для конкретних умов (визначаються довжини гілок, змінюються профілі колій і т. д.) при збереженні основних принципів розташування виробок і механізмів. [11]

За принципом руху составів приствольні двори розділені на кругові й петльові. (рис.1.1)

У разі розкриття єдиного пологого шва з міцними бічними породами доцільно мати круговий двір навколо ствола з основними гілками, розташованими уздовж простягання, одна з яких є основною робочою, що проходить по шву. [5]

При подібній схемі відкривання і тендітних бічних породах може виявитися, що доцільно використовувати петльовий або круговий приствольний двір з гілками, розташованими поперек удару скель. [11]

Головні відкатні виробки повинні бути орієнтовані в напрямку осей підйому, орієнтація останніх визначається компоувальним рішенням наземного комплексу і розташуванням залізничних колій.

					<i>КНУ РМ 184 23. 04. 05 Е1</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Рибальченко</i>				<i>Основні положення проектування приствольних дворів і сполучень гірничих виробок</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Хворост В.В.</i>						<i>8</i>	
<i>Н. Контр.</i>						<i>ГБ-23м</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							

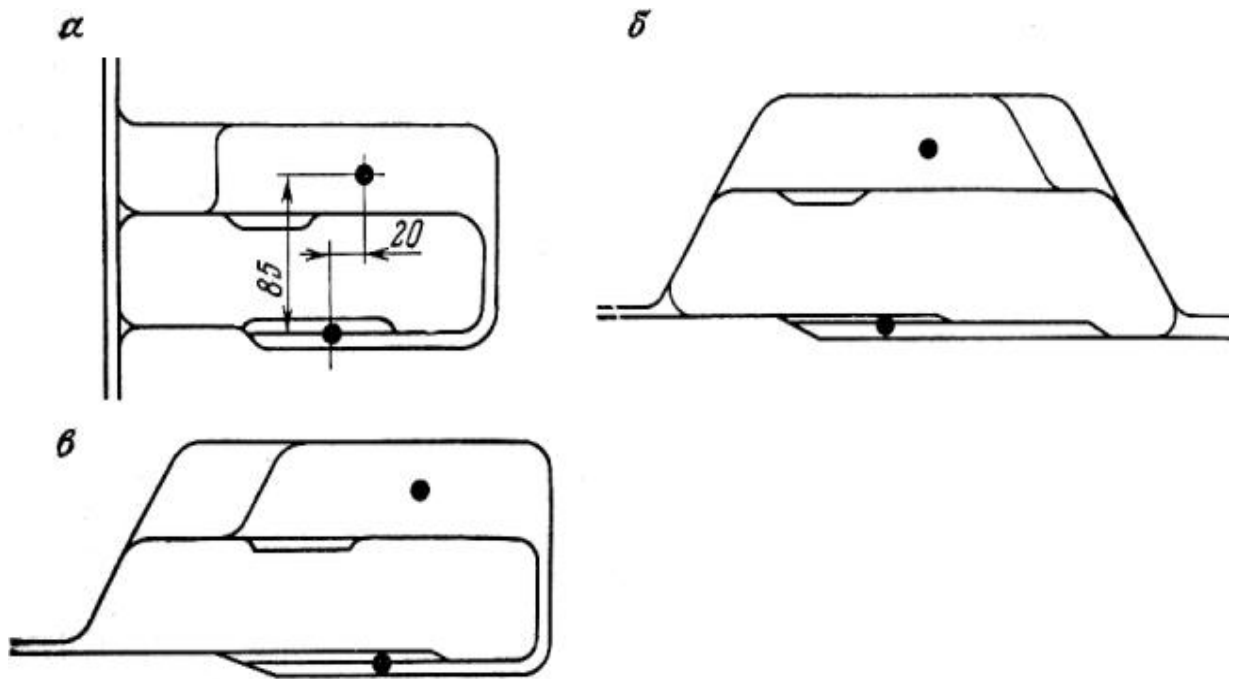


Рисунок 1.1 – Типи приствольних дворів:

а, б – круговий : перпендикулярний і паралельний; в - петльовий

Після орієнтування і визначення характеру руху локомотивних поїздів розробляється схема двору навколо магістралі. Визначається схема перетяжки, яка залежить від числа стволів і підйомників (зі збільшенням числа підйомників збільшується кількість колій і виробок), типу тягових суден (найкраще облаштування двору забезпечується вагонетками, що вивантажуються через днище), взаємного розташування стволів (найбільш раціональне розміщення поверхневих конструкцій і стійкість виробок забезпечується на відстані між стволами 70-80 м). [11]

Добова пропускна здатність приствольного двору визначається в разі колісного транспорту з урахуванням вантажопідйомності вагонеток і поїздів та інтервалів прибуття поїздів на приствольний двір.

Пропускна здатність приствольного двору і вузлів його перевалки в конвеєрному транспорті визначається сумарним вантажопотоком всіх основних конвеєрів.

					Розділ 1	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пропускна здатність приствольного двору повинна перевищувати пропускну здатність шахти, щоб компенсувати нерівність лави і підземної транспортної системи, при цьому коефіцієнт нерівномірності приймається рівним 1,5.

Більшість найважливіших виробничих процесів здійснюються у дворі навколо ствола: [11]

- приймання, перевантаження та підйом породи;
- водовідведення, електропостачання, розподіл повітря;
- зберігання матеріалів і т.д.

Їх продуктивне, надійне виконання, зручна і безпечна участь людей в різних роботах і послугах на подвір'ї навколо ствола вимагають відповідних обсягів підземних гірничих виробок і камер.

Для апроксимації об'єму приствольного двору (m^3) можна використовувати такі формули:

для колісного транспорту

$$V_{од} = 1.8A_c + 85q + 10V_b + 2400 ;$$

для конвеєрного транспортування

$$V_{од} = 1.4A_c + 85q + 10V_b + 1700 ,$$

де

A_{cm} - добова потужність шахти, т;

q - відносна кількість газу, m^3/t ;

V_b - приплив води в шахту, $m^3/год.$

Виробки повинні бути з'єднані між собою під кутом не більше 45° . Мінімальні радіуси кривизни виробок на залізничному транспорті повинні бути не менше десятикратного значення жорсткої основи рухомого складу, але не менше 20 м для колії 900 мм і 12 м для колії 600 мм. [11]

Розміри основних дренажних камер прийняті: довжина 15...60 м, висота 2.8...5.2 м, ширина 3,4 м, площа поперечного перерізу 7...20 m^2 . Камери центральної електронної станції побудовані з площею поперечного перерізу

					Розділ 1	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11..15 м². Площа поперечного перерізу електровозобудівного депо близько 14 м², довжина 20..100 м. Для пожежного поїзда влаштовується депо з площею поперечного перерізу 17..19 м² і довжиною 30..50 м. Камери очікування у шахти клітки в залежності від пропускної здатності шахти вони влаштовуються довжиною до 25 м, розраховані на 40..100 чел. Ширина камер очікування – 2,6 м, висота – 2,2 м. [11].

					<i>Розділ 1</i>	Арк.
						11
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

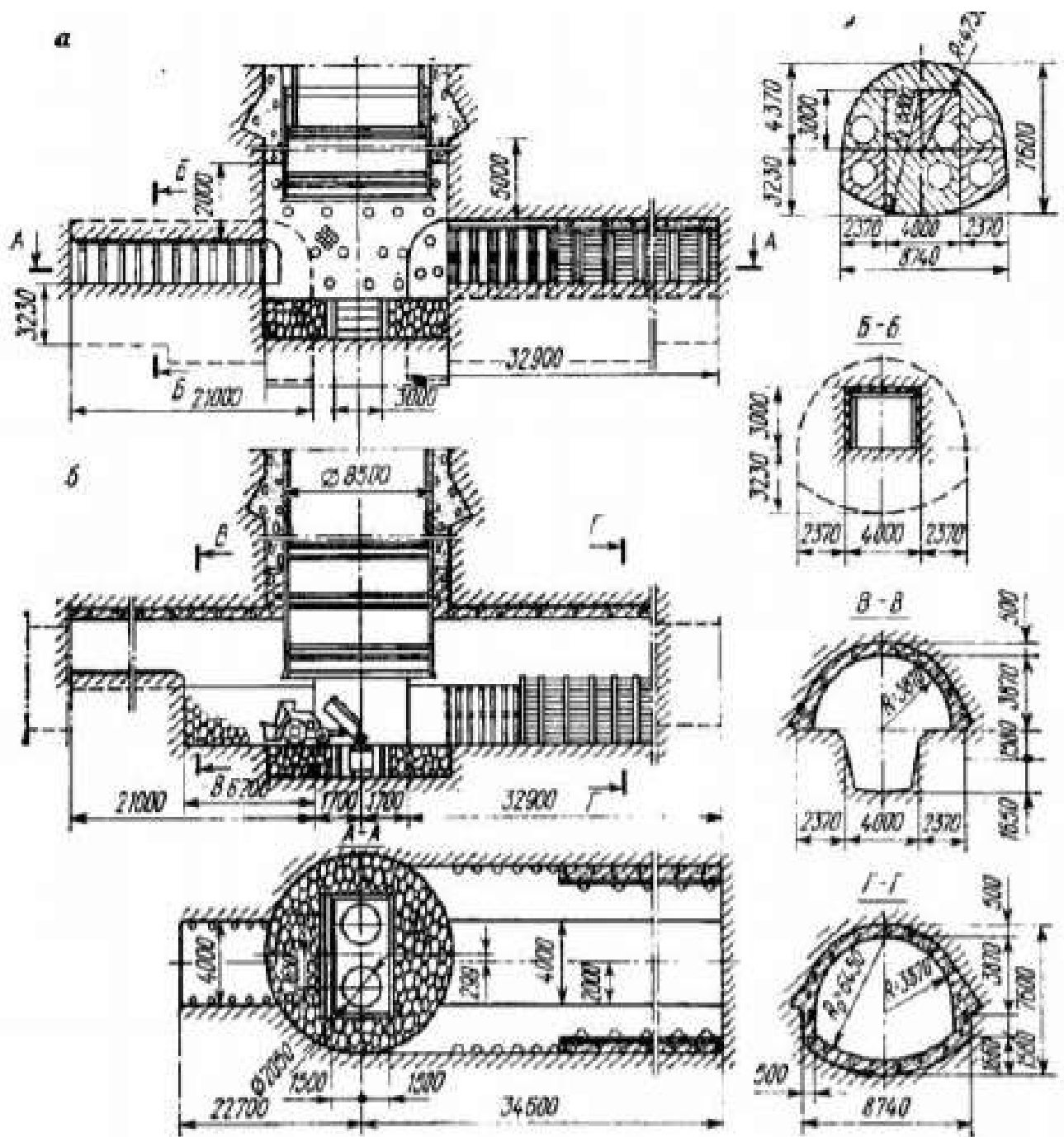


Рисунок 1.2. Схема будівництва сполуки ствола з горизонтальною виробкою приствольного двору шари зверху вниз з проведенням по склепінню сполуки попередньої виробки:

а - схема розсічення; б - схема виконання ро

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ СПОРУДЖЕННЯ ОБ'ЄКТУ

2.1. Вибір технологічної схеми спорудження об'єкту будівництва на основі техніко-економічного порівняння

Геологічна, гідрогеологічна та характеристика основних гірничих виробок представлена у додатку 1.

Технічне забезпечення представлено у додатку 2.

Розсічка сполук приствольних дворів проводиться після поглиблення ствола, або з одночасним його будівництвом, повним або вузьким перерізом, заходками знизу вгору, або з гори у низ. [5]

Аналіз досвіду розсічки сполучень в різних гірничовидобувних басейнах показує, що в основному виробництво робіт здійснюється по схемах приведених в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Способи розсічки

Спосіб розсічки	Схема	Організація робіт по розсічки	Варіант розсічки	Тип підйомної машини
Після поглиблення ствола	I	з капітального полку	повним або вузьким перерізом	тимчасова або постійна
	II	з кліті	теж	постійна
	III	зі сторони випереджаючого ствола	повним перерізом	теж
Одночасно з поглибленням ствола	IV	з прохідницького полку	повним або вузьким перерізом	тимчасова
	V	з забою ствола	теж	теж

					<i>КНУРМ 184 23. 04. 05 Е2</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Рибальченко</i>				<i>Обґрунтування та вибір технологічної схеми спорудження об'єкту</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Хворост В.В.</i>						<i>13</i>	
<i>Н. Контр.</i>						<i>ГБ-23м</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							

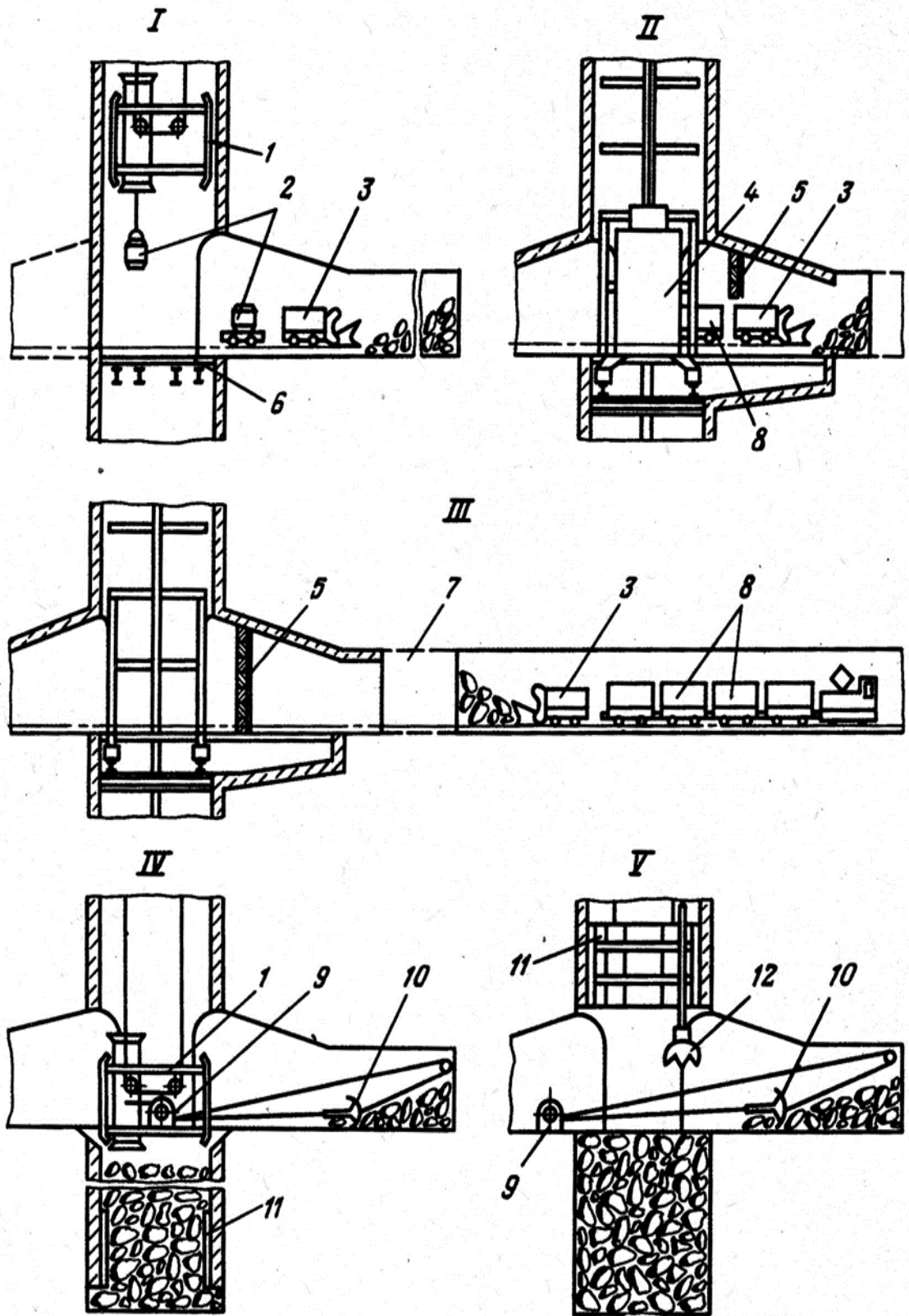


Рисунок 2.1 Технологічні схеми розсічки сполуки приствольних дворів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Залежно від гірничотехнічних умов і оснащення стволі прохідницьким обладнанням розсічки приствольного двору по кожній схемі здійснюється значний об'єм підготовчо-заклучних робіт : монтаж, розбирання тимчасових полків, запобіжних перемичок, монтаж та демонтаж прохідницьких механізмів, переміщення підвісного полку і т.п. Виконання їх пов'язано з великими витратами праці, часу і особливо при виробництві робіт по технологічних схемах I – IV. [5]

При виборі схеми проведення приствольних виробок слід враховувати гірничо-геологічні умови, форму і площу поперечного перетину сполучення від кріплення і застосованого обладнання.

Розсічка сполучення приствольного двору з капітального полку (схема 1) виконується повним або вузьким перерізом залежно від стійкості порід і пристроїв, що використовуються для прибирання породи.[5]

Відбита після вибуху порода з допомогою ковшової-вантажної або вантажно-доставочної машини навантажується в баддю, що транспортується в забій по спеціальній платформі. Заміна баддів здійснюється таким чином. Після відчеплення встановленої на полке порожньої бадді до підйомного канату кріпиться і підводиться на висоту 1,7-1,9 м навантажена баддя. Під нею за допомогою крюка підвішується порожня баддя. Підвівши обидві бадді на необхідну висоту під них підкочують платформу на яку спускають порожню баддю. Потім навантажена баддя видається на горизонт, а порожня доставляється в забій. [5]

Для даної технології характерний великий об'єм ручної праці при прибиранні породи ковшовими вантажними машинами оскільки ширина виробки значно перевищує фронт вантаження машини і вимагає додачі породи до центру виробки.

Будівництво при стволової частини приствольного двору з кліті (схема 2) можливо тільки в тому разі, коли вже пройдено сполучення на довжину не менш 5 м і здійснюється як повним так і вузьким перерізом залежно від товщі поперечного перетину виробки та міцності порід. Проходка перших 12-15 м сполучення супроводжується зведенням поблизу ствола перемички перед кожним

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підриванням забою. В противному випадку відбита порода може пошкодити, потрапляючи в ствол, або деформувати елементи армування, трубопроводу, кабелю. На установку і подальше розбирання перемичкм затрачується до 10 чол. Прибирання породи здійснюється за допомогою ковшових вантажних або вантажно-доставочних машин і вагонеток. При міцних стійких породах постійне кріплення не зводиться, а як тимчасове використовується набризгбетонне або штангове кріплення. [5]

Будівництво сполучення і при стволової частини приствольного двору (схема 3) проводиться повним перерізом з використанням гірничих виробок. По данній схемі, має обмежене застосування, здійснювалося будівництво при стволової частини приствольних дворів на деяких шахтах Кривбасу.. В цілому роботи характеризуються простотою і не залежать від обладнання заглиблюваного ствола прохідницьким і підйомним обладнанням. Щоб не допустити попадання породи в ствол при проходженні останніх 2-3 метрів виробки, поблизу нього зводиться перемичка, а підривання шпурів здійснюється невеликими зарядами. Контроль за товщиною целіка ведуть за допомогою заздальгідь пробуреної свердловини. На час вибухових робіт робітники із заглиблюваного ствола повинні бути обов'язково виведені.[5]

Для технології робіт по схемам 1-3 характерна вельми невисока продуктивність праці(до 1 м³/люд.змін) і низькі темпи (100-250 м³/міс). будівництва сполучень і приствольних виробок.

Наступні дві схеми будуть описані більш докладно, оскільки вони є порівнюваними.

Проходка сполуки із стволом виробок одночасно з поглибленням ствола проводиться з використанням стволово-прохідницького обладнання.

Розсічка сполуки приствольного двору з прохідницького полка (схема 4) здійснюється повним або вузьким перерізом, заходками зверху вниз або знизу вгору. [5]

Заздальгідь ствол заглиблюється на 30-59 м. нижче підшви приствольного двору з тим, щоб порода з розсічки розмістилась в ньому повністю. Розсічка може

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здійснюватися як з нижнього, так з верхнього поверху полку, а так само з полку змонтовано на верхньому кільці жорсткості при забійної опалубки.

З метою безпеки ведення робіт простір між поверхом полку і підшовою приствольного двору надійно перекривається деревинним трапом , на споруду та розбирання його перед підриванням затрачується 2-3 години. Щоб не порушити постійне кріплення ствола вибухом, глибину шпурів приймаємо 1-1,2 м. Породу, що залишилась на уступах після перших вибухів, прибирають за допомогою пневмомонітора ручного типу, надалі порода прибирається скреперною лебідкою змонтованою на прохідницькому полку.[5]

При розсічки сполуки в стійких породах і на не великій глибині від поверхні тимчасове кріплення і як правило, відсутнє. Постійне кріплення зводиться після закінчення всіх прохідницьких робіт. Бетонна суміш подається по гнучкому бетонопроводу.

Розсічка сполуки приствольного двору із забою ствола (схема 5) виконується також повним, або від низу до верху, залежно від гірничотехнічних умов.[5]

До початку робіт по розтину сполучення постійне бетонне кріплення ствола зводять безпосередньо до верхньої породної кромки сполучення. При цьому роблять так, щоб в забої нижче за бетон залишилось 2,5 м неприбраної породи. Комплект шпурів першої заходки бурять на 1,5 м (по розсічки сполучення) бурять з ґрунту ствола у міру прибирання породи. При цьому особлива увага надається розташуванню і напряму оконтурю вальних шпурів по зведенню і стінкам сполучення. По закінченню буріння шпурів по розсічки сполуки бурять шпури по стволу. Заряджають спочатку по сполученню ,а потім по забою ствола і підривають одночасно із збереженням звичайних ступенів уповільнення. При цьому висадженою породою заповнюється майже весь об'єм незакріпленої частини ствола.[5]

У міру прибирання породи в зведення сполучення встановлюють анкерне кріплення.

Проводиться проходка верхньої частини сполучення. Після проходки 5 сполучення, для скидання в ствол породи, що залишилася в забої сполучення,

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовується скреперна лебідка. Скреперну лебідку спускають в забій з рамою і баластом через розтруби полку підйомною машиною. При проходці зведення кріплять анкерним кріпленням. Після закінчення проходки верхньої частини сполучення в забій опускають ствольову опалубку і кріплять незакріплену частину ствола. По закінченню проходки верхньої частини сполучення в забій опускають ствольову опалубку і кріплять незакріплену частину ствола. По закінченню бетонування прибирають породу із забою, бурять шпури по нижній частині сполучення і потім по стволу. Заряджають і підривають забій по стволу і сполученню одночасно. Прибравши породу і спланувавши забій проводять кріплення ствола на 4 м нижче підосви забою. Після чого від опалубки від'єднують канати підвіски і продовжують подальшу проходку сполучення. Після закінчення проходки на 5 м від ствола проходять на чергування суміщених процесів. Після закінчення проходки сполучення встановлюють деревинну опалубку і проводять кріплення бетоном. По закінченню кріплення деревинна опалубка прибирається.[5]

Вибір схеми розсічки сполучення приствольного двору проводиться з порівняння тривалості робіт. Для цього необхідно провести розрахунок часу виконання всіх прохідницьких операцій і визначити час циклів. Для порівняння приймаємо схеми розсічки приствольного двору з прохідницького полку і із забою ствола.

Визначення тривалості прохідницьких операцій при спорудженні сполучення.

Тривалість операції визначається по формулі

$$T_i = \frac{W_i \cdot t_{зм}}{n \cdot H_i \cdot K} \quad (2.1)$$

де

T – тривалість операції ;

W_i – об'єм робіт;

$t_{зм}$ - тривалість робочої зміни ;

H_i – норма виробки на операцію.

					Розділ 2	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тривалість всіх операцій по заходкам приведено в таблиці 2.1.

Як видно з таблиці тривалість будівництва сполуки з полку, більше тривалості будівництва сполуки із забою ствола.

$T_I = 2030$ год.15 хв.

$T_{II} = 1289$ год. 05 хв.

Тому приймаємо для будівництва схему розсічки сполуки із забою ствола.

Таблиця 2.1. Тривалість операцій по заходкам.

T _i	Буріння		Заряджання		Вентиляція		Кріплення		Прибрання		Уст.опа лубки		Кріплення		Зн.опа-лубка		ΣT	
	г	х	г	х	г	х	г	х	г	х	г	х	г	х	г	х	г	х
1	13	10	5	15	0	30	-	-	41	50	0	30	7	10			68	25
18	235	50	93	40	9	00	-	-	752	25	4	30	127	25			1227	30
II	22	00	1	50	0	30	-	-	6	20							30	40
III	19	20	1	35	0	30	13	25	5	25							30	40
IV	16	30	1	25	0	30	4	55	4	30								
V	15	30	1	15	0	30	4	55	3	15								
VI	7	45	0	40	0	30	4	55	2	30								
VII	28	15	2	80	0	30	-	-	10	60								
VIII	28	15	2	30	0	30	-	-	10	00								
IX	40	00	3	00	0	30	4	15	13	50								
X	40	00	3	00	0	30	4	15	13	00								
XI	38	40	3	00	0	30	4	15	12	10								
XII	41	10	3	35	0	30	9	10	12	50								
XIII	20	25	1	50	0	30	4	55	7	30								
XIV	19	40	1	40	0	30	4	55	6	25	110	05	68	05	22	00	232	50
тривалість будівництва																	2030	15
Ia	13	10	5	15	0	30	-	-	41	50	0	30	7	10			67	35
Iб	13	10	5	15	0		-	-	41	50	0	30	7	10			68	25
II	13	10	7	15	0	30	-	-	59	00								
	22	00																
III	9	10	6	50	0	30	13	25	14	45								
	19	25																
IV	16	30	1	25	0	30	4	55	12	20								
V	15	30	1	15	0	30	4	55	9	25								
VI	7	45	0	40	0	30	4	55	49	10								
VII	13	10	7	35	0	30	-	-	69	10								
	28	15																
VIII	13	10	7	35	0	30	-	-	27	20								

	28	15																
IX	40	00	3	00	0	30	4	15	39	45								
X	40	00	3	00	0	30	4	15	37	25								
XI	35	40	3	00	0	30	4	15	35	10								
XII	41	10	3	35	0	30	0	10	36	45								
XIII	20	25	1	50	0	30	4	55	20	00								
XIV	19	40	1	40	0	30	4	55	17	15	110	05	68	05	22	00	244	10
Тривалість будівництва																	1289	05

2.2. Вибір засобів підйому, вибір бадді і підйомного канату.

Розрахунок прохідницької підйомної установки проводиться з метою визначенні місткості бадді, типорозміру канату, підйомної машини, продуктивності підйому, елементів кінематики і динаміки підйомної установки потужності та типу приводного ел. двигуна, ККД підйомної установки і витрати електроенергії на підйом. [5]

Вихідні дані для проектування.

Максимальна глибина проходки ствола 1500 м , діаметр ствола в проходці 8,1 м.

Робота підйомних установок при будівництві ствола істотно відрізняються від роботи підйомів експлуатаційних шахт.

При русі по стволу баддя проходить із зниженою швидкістю прохідницький полок, а на ділянці забою до полку переміщується без напрямних. При підйомі, розвантаженні і посадці бадді в забій має місце маневру із зниженою швидкістю. Таким чином, машина при проходці стволів працює на багато передній діаграмі швидкості, що вимагає від машиніста підйомної установки великої уваги та досвіду.

Розрахунок і вибір канату підйомної установки.

1.Визначаємо статичне розтягуючи навантаження, зосереджене на кінці канату

$$Q = Q_0 + Q_z = 8030 + 16000 = 24030 \text{ Н}$$

де

					Розділ 2										Арк.
															20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата											

Q_0 - сумарна вага бадді причіпного пристрою й напрямної рамки, Н;

Q_z - вага вантажу в бадді, що включає вагу породи й води, Н;

Вага бадді:

$$Q_0 = (400 + 118 + 285) \cdot 9.81 = 8030 \text{ Н}$$

Вага вантажу

$$Q_z = V_0 \cdot K_3 \left(\frac{\gamma_m + \gamma_w}{K_p} \right), \text{ Н} \quad (2.2)$$

$$Q_z = 1 \cdot 0,9 \cdot \left(\frac{21000 + 10000}{1.8} \right) = 16000 \text{ Н}$$

де

V_0 - місткість бадді, для прохідницької бадді БИП – 1 за ДСТ

8569-

7 дорівнює 1 м^3 ;

K_3 - 0,9 - коефіцієнт заповнення підйому породою;

γ_w - 20000-21000 Н/м^3 - питома вага води;

K_p = 1,6-2,2 коефіцієнт розпушення породи.

2 Розрахункова вага 1 м канату розраховується по формулі

$$P = \frac{Q_k}{\frac{\delta_0}{\gamma_{кр} \cdot M} - H_0} = \frac{24030}{\frac{1570 \cdot 10^6}{10^6 \cdot 7,5} - 180} = 11.2 = 0.12 \text{ Н}$$

де

δ_0 - розрахунковий тимчасовий опір дротів розриву;

$\gamma_{кр}$ - фіктивна питома вага каната;

m - запас міцності, рівний для баддявого підйому ;

H_0 - довжина схилу канату, м.

3. По розрахунковій вазі 1 м канату , його вибирають по ГОСТу з урахуванням , що вимагають правила безпеки запасу міцності по формулі

$$m_q = \frac{Q_z}{Q_0 + P H_0} \geq m \quad (2.3)$$

Вибираємо канат типу 250-ГЛ-В-Н-1570(160)ГОСТ16828

					Розділ 2	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$m_q = 10.37 \geq 7.5$$

За умовою міцності канат придатний до експлуатації.

Вибір органу навивки і типу підйомної машини [1.4]

Відповідно до правил безпеки, діаметр барабана прохідницьких машин повинен вибиратися зі співвідношення:

$$D_b \geq 80d_x$$

d_x - прийнятий діаметр каната

$$D_b \geq 80 \times 20 = 1600 \text{ мм.}$$

Необхідна ширина барабана підйомної машини:

$$B_b = \left(\frac{H + h_p + h_3}{\pi \cdot D_b} + 3 \right) \left(\frac{\alpha_k + \varepsilon}{M_c} \right), \text{ мм} \quad (2.4)$$

де

h_p - висота розвантаження, м ;

h_3 - довжина каната для випробувань,

ε - зазор між витками каната; мм, $\varepsilon = 2-3$ мм;

M_c - число шарів навивки каната;

$$B_b = \left(\frac{150 + 30 + 8}{3,14 \cdot 1,6} + 3 \right) \left(\frac{0,025 + 0,003}{1} \right) = 1,1 \text{ м}$$

Визначивши діаметр і ширину барабана приймаємо підйомну машину Ц 1,6х1,2.

Робимо перевірку можливостей підйомної машини Ц 1,6х1,2. Для того, щоб зробити цю перевірку, визначимо максимальний статичний натяг каната:

$$Q_{ст, \max} = 9,81(24470 + 12,6 \cdot 150) = 30,5 \text{ кН}$$

За всіма перевіреними параметрами підйомна машина типу Ц 1,6х1,2 підходить.[18]

Характеристика підйомної машини наведена у табл. 2.2.

					Розділ 2	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2. Характеристика підйомної машини Ц 1,6х1,2

Розмір барабана,	діаметр	1600
	ширина	1200
Статичний натяг каната, Н		$4 \cdot 10^4$
Різниця статичних натягів канатів, Н		$4 \cdot 10^4$
Швидкість підйому, м/с		4
Максимальний діаметр каната, мм		25
Придаткове число редуктора		20-30
Висота підйому при навивці каната шарами, м		
одним		165
двома		365
трьома		620
Потужність електродвигуна, кВт		160
Число обертів двигуна, хв^{-1}		1430
Маса машини без електродвигуна,		17
Основні розміри мм:		
довжина		3370
ширина		5500
висота		1920

Кінематика та вибір підйомної установки

Кінематичний розрахунок прохідницької підйомної установки зводиться до вибору основних параметрів діаграми швидкостей і визначенню тривалості всіх періодів діаграми швидкостей.

Розрахункова схема проходки ствола і шлях, який повинен пройти баддя в окремі періоди руху зображені на діаграмі швидкості рис.3.1 та 3.2. [1,16]

ЕПБ і ПТЭ установлюють такі значення швидкостей і прискорень на різних ділянках ствола:

- максимальна швидкість руху вантажної бадді по направляючим не повинна перевищувати 12 м/с, а без направляючих 2 м/с. При підйомі і спуску людей відповідні значення швидкості не повинні перевищувати 8 м/с і 1 м/с;
- прохід бадді через раструби прохідницького помосту повинні здійснюватись при швидкості не більше 1 м/с;
- швидкість проходження бадді через нульову раму повинна бути не більше 2 м/с;
- швидкість вибору напуску канатів, руху бадді над вибоєм, для заспокоєння, при посадці на вибій не повинна перевищувати 0,3 м/с;
- при розвантаженні, при русі на дільниці без направляючих величина прискорення і затухання не повинна перевищувати 0,3 м/с²;
- при виборі напуску каната, при підйомі бадді над вибоєм для оборки днища і заспокоєння її при посадці її на вибій величина прискорення і затухання повинна бути не більше 0,1 м/с²;

величина головного прискорення приймається рівною 0,5-0,7 м/с².

В окремі періоди руху вводяться такі обмеженості:

- рух бадді без направляючих канатів допускається на дільниці протяжністю не більше 20 м, а при використанні агрегатів і навантажувальних машин – 40 м;
- при посадці на вибій обов'язкова видержка бадді на протязі 5 хв.;
- підйом бадді з вибою проводити тільки після оборки днища і заспокоєння його на висоті 1,5-2 м від вибою;
- час окремих періодів при ручному керівництві не повинно бути менше 4-5 с;

1) Підйом бадді над вибоєм до прискорення

- час розгону $t_2(I) = \frac{V}{a} = 0.3/0.075 = 4c$

- час із $t_3(I) = \frac{V}{a} = 0.3/0.075 = 4c$

- шлях проходження за час $t_1(I)$

$$H_3(I) = \frac{V \cdot t_3(I)}{2} = \frac{0.34}{2} = 0.6m$$

- шлях рівномірного ходу

					Розділ 2	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_2(I) = H - H_1(I) - H_3(I) = 4 - 0.6 - 0.6 = 2.8 \text{ м}$$

H - шлях прохідний канатом і баддею над вибоєм

- час рівномірного ходу

$$t_2(I) = \frac{H_2(I)}{V} = \frac{3.3}{0.3} = 11 \text{ с}$$

2) Рух бадді до прохідницького полку і прохід прохідницького полку.

- час розгону $t_1(II) = \frac{V^1 - V^4}{a_3} = \frac{1 - 0.5}{0.125} = 4 \text{ с}$

- час і швидкість 1 м/с до 0,5 м/с

$$t_3(II) = \frac{V^1 - V^4}{a_3} = \frac{1 - 0.5}{0.125} = 4 \text{ с}$$

- шлях проходки баддею за час t_1 (II)

$$H_1(II) = \frac{V^1 t_1(II)}{2} = \frac{1 \cdot 2}{2} = 2 \text{ м}$$

- шлях прохідний баддею за час t_3 (II)

$$H_3(II) = \frac{(V^1 - V^2) \cdot t_3(II)}{2} = \frac{(1 - 0.5) \cdot 4}{2} = 1 \text{ м}$$

- шлях рівномірного ходу

$$H_2(II) = H_1 - H_1(II) = 10 - 2 = 8 \text{ м}$$

H_1 - відстань, що проходить баддя після прискорення, до прохідницького полку

- час рівномірного ходу

$$t_2(II) = \frac{h_2(II)}{V'} = \frac{8}{1} = 8 \text{ с}$$

- час руху бадді через розтруб зі швидкістю 0,5 м/с

$$t_4(II) = \frac{H}{V^n} = \frac{6.8}{0.5} = 13.6 \text{ с}$$

3) Рух бадді від прохідницького полку до нульової рами

Визначимо максимальну швидкість руху бадді при прийнятому підйомному обладнанні:

					Розділ 2	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\max} = \frac{\pi D b \cdot n_{\delta}}{60 i_p}$$

n_{δ} - число обертів двигуна, $n_{\delta} = 1430 \text{ хв}^{-1}$

i_p - додаточне відношення редуктора, $i_p = 30$;

$$V_{\max} = \frac{3,14 \cdot 1,6 \cdot 1430}{60 \cdot 30} = 4 \text{ м/с}$$

- час розгону бадді від швидкості 0,5 м/с до $V_{\max} = 4 \text{ м/с}$

$$t_1(III) = \frac{V_{\max} \cdot V^n}{a_1};$$

$$t_1(III) = \frac{4 - 0,5}{0,5} = 7 \text{ с}$$

- час із від швидкості V_{\max} до швидкості V^n

$$t_3(III) = \frac{V_{\max} - V^n}{a_3} = \frac{4 - 1,5}{0,5} = 5 \text{ с}$$

- шлях проходки бадді за час t_1 (III)

$$H_1(III) = \frac{V_{\max} + V^n}{2} \cdot t_1(III) = \frac{4 + 0,5}{2} \cdot 7 = 15,75 \text{ м.}$$

- шлях прохідний баддею за час t_3 (III)

$$H_3(III) = \frac{V_{\max} + V^u}{2} \cdot t_3(III) = \frac{4 + 1,5}{2} \cdot 5 = 13,75 \text{ м.}$$

- шлях рівномірного ходу

$$H_2(III) = H_2 - H_1(III) - H_3(III) = 134 - 15,75 - 13,75 = 104,5 \text{ м}$$

- час рівномірного ходу

$$t_2(III) = \frac{H_2(III)}{V_{\max}} = \frac{104,5}{4} = 26 \text{ с}$$

4) Рух бадді через нульову раму до зупинки.

- час бадді від швидкості 1,5 м/с до нульової

					Розділ 2	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_3(IV) = \frac{V^{III}}{a^3} = \frac{1.5}{0.25} = 6c$$

- шлях рівномірного ходу

$$H_2(IV) = H_3 - H_3(IV) = 15 - 4.5 = 10.5m$$

- шлях уповільнення

$$H_3(IV) = \frac{V^{III} t_3(IV)}{2} = \frac{1.5 \cdot 6}{2} = 4.5m$$

H_3 - шлях руху бадді від нульової рами до зупинки

- час рівномірного ходу

$$t_2(IV) = \frac{H_2(IV)}{V^{III}} = \frac{0.75}{1.5} = 0.5c$$

5) Рух бадді при перекиданні

- час руху бадді до швидкості 1м/с

$$t_1(V) = \frac{V}{a} = \frac{1}{0.25} = 4c$$

- час бадді від швидкості 1м/с до нульової

$$t_3(V) = \frac{V}{a} = \frac{1}{0.25} = 4c$$

6) Рух порожньої бадді

- час розгону порожньої бадді

$$t_1(VI) = \frac{V}{a} = \frac{1}{0.25} = 4c$$

- час розгону порожньої бадді

$$t_3(VI) = \frac{V}{a} = \frac{1}{0.25} = 4c$$

- шлях прохідний канатом підйомної машини при розвантаженні й підйомі порожньої бадді

$$H = \frac{1}{2}(t_1(VI) + (VI)) \cdot V = \frac{1}{2}(4 + 4) \cdot 1 = 4m .$$

					Розділ 2	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок елементів кінематики для заключного періоду руху бадді

Уповільнення бадді після проходження її через полок приймається рівним $0,125 \text{ м/с}^2$. Тоді тривалість періоду уповільнення

$$t_{3c} = \frac{V}{a} = \frac{1}{0,125} = 8c$$

- шлях прохідний баддею за час

$$H_{3c} = \frac{Vt_{3c}}{2} = \frac{1 \cdot 8}{2} = 4 \text{ м}$$

- шлях рівномірного ходу

$$H_{2c} = H - H_{3c} = 5 - 4 = 1 \text{ м}$$

- час рівномірного ходу

$$t_{2c} = \frac{H_{2c}}{V} = \frac{1}{0,5} = 2c$$

- час розгону бадді при спуску:

$$t_{4c} = t_{6c} = \frac{V}{a} = \frac{0,3}{0,075} = 4c$$

- шлях прохідний під час розгону й з бадді при спуску

$$H_{4c} = H_{6c} = \frac{V \cdot t_{4c}}{2} = \frac{0,3 \cdot 4}{2} = 0,6 \text{ м}$$

- шлях прохідний канатом підйомної установки з урахуванням напуску, дорівнює

$$H_H = 5 + 2,5 = 7,5 \text{ м}$$

- час рівномірного ходу

$$t_{5c} = \frac{H_{5c}}{V} = \frac{6,3}{0,3} = 21c$$

Баддя після проходження прохідницького полку зупиняється на відстані 5 м від місця посадки. Після паузи в 30с баддя опускається на вибій і виконується напуск каната. Після посадки бадді й напуску каната виконується перечеплення бадей.

					Розділ 2	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пауза на перечепленні бадей становить 30с.

З діаграми швидкостей установлюємо:

- тривалість циклу $T_{\text{ц}} = 193\text{с}$
- тривалість пауз $\Sigma\Theta = 80\text{с}$.

Уточнюємо годинну продуктивність підйомної установки:

$$Ar = \frac{3600 \cdot V_{\delta} \cdot K_1}{T_{\text{ц}} \cdot K_2}; \text{ м}^3/\text{год} \quad (4.5)$$

де

V_{δ} - обсяг бадді, $V_{\delta} = 1\text{м}^3$

K_1 - коефіцієнт заповнення бадді, $K_1 = 0,9$;

K_2 - коефіцієнт нерівномірності роботи підйому, $K_2 = 1,15$;

$T_{\text{ц}}$ - тривалість циклу видачі бадді,

$$Ar = \frac{3600 \cdot 1 \cdot 0,9}{263 \cdot 1,15} = 10,71\text{ м}^3 / \text{год}$$

Обираємо тип двигуна.

Орієнтована потужність двигуна підйомної установки

Потужність електродвигуна для однобарабанної об'ємної машини визначають по формулі:

$$N = \frac{K(Q_z + Q_{\delta})V_n \cdot K_{\delta}}{102\eta}, \text{ кВт} \quad (4.6)$$

де

K - коефіцієнт шахтних опорів, $DO = 1,1$

V_n - швидкість підйому; $V_n = 4 \text{ м/с}$

K_{δ} - коефіцієнт динамічного режиму;

КПД - коефіцієнт корисної дії редуктора підйомної машини

$$N = \frac{(1,1 \cdot 1575 + 872) \cdot 4 \cdot 0,9}{102 \cdot 0,93} = 118\text{ кВт}$$

Потужність електродвигуна, встановленого на підйомну машину, приймаємо рівним 120 кВт.

					Розділ 2	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо коефіцієнт корисної дії (ККД) підйомної установки. Корисні витрати електричної енергії за один підйом:

$$W_0 = \frac{Q \cdot N}{102 \cdot 3600} = \frac{1600 \cdot 120}{102 \cdot 3600} = 6,97 \text{ кВт.},$$

Дійсні витрати

$$W = \frac{Q \cdot N \cdot L}{102 \cdot 3600 \cdot \eta_p \cdot \eta_{дв.}} = \frac{1.1 \cdot 24300 \cdot 120 \cdot 1,56}{102 \cdot 3600 \cdot 0,94 \cdot 0,94} = 2,94 \text{ кВт.},$$

$$L = \frac{V_{\max}}{V_{\text{ср.}}} = 1,56$$

де

η_p = ККД редуктора машини;

$\eta_{дв.}$ = ККД двигуна машини;

ККД підйомної установки:

$$\eta_{н.у.} = \frac{W_0}{W} = \frac{6,97}{2,94} = 0,23\%$$

					Розділ 2	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

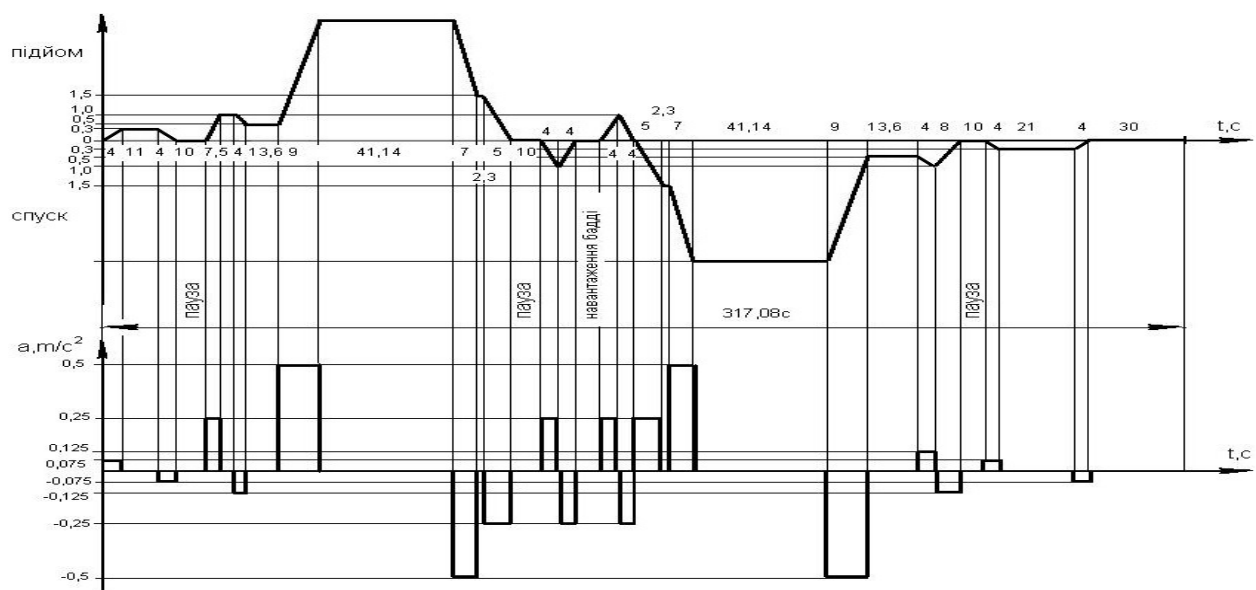


Рисунок 2.1 - Діаграма швидкостей

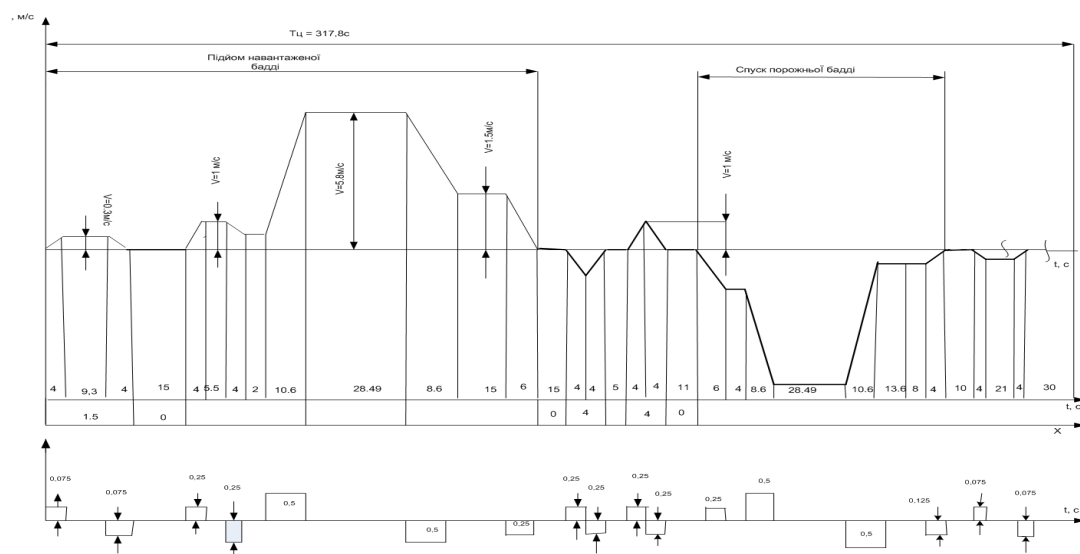


Рисунок 2.2 - Діаграма швидкостей

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ СПОРУДЖЕННЯ ОБ'ЄКТУ

3.1. Обладнання

Для розсічки сполуки ствола шахти Тернівська з приствольним двором гор. 1500 м приймаємо обладнання, яке використовувалось при поглибленні ствола.

Для буріння шпурів приймаємо перфоратор ручний пневматичний ПП-50 (табл.3.1). Перфоратори приймаються з пневмопіддержуючими колонками.

Для армування коронок, використовуємо пластинки із вольфрамо-кобальтових сплавів ВК-6В, ВК-8В, ВК-11В, ВК-15 (цифра вказує процентний склад кобальта у сплаві).

Приймаю шестигранні бурові штанги (табл. 3.2).

Приймаю долончаті коронки діаметром 40 мм. З'єднання коронок із штангами конусне.(табл.3.3)

Буріння шпурів здійснюється молотками ПТ-36 з комплексом телескопної сталі (табл.3.4).

Прибирання породи проводимо за допомогою скреперної лебідки ЛС-30 (30ЛС-2СМ). (табл.3.5)

Таблиця 3.1-Технічна характеристика перфоратора ПП-50.

Діаметр шпурів, мм	40
Глибина буріння, м	3
Частота ударів, с ⁻¹	34
Енергія удару, Дж	50
Крутячий момент, Нм	25,5
Витрати повітря, м ³ /с	0,049
Маса, кг	30

					<i>КНУРМ 184 23. 04. 05 ЕЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Рибальченко</i>				<i>обґрунтування технічних засобів для спорудження об'єкту</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Хворост В.В.</i>						32	
<i>Н. Контр.</i>						<i>ГБ-23м</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							

Таблиця 3.2 – Технічна характеристика бурової штанги .

Бурова сталь	Шестикутова
Діаметр описаної кружності, мм	25
Діаметр центрального каната, мм	7,2
Маса, 1 м, кг	3,8

Таблиця 3. 3 - Технічна характеристика коронки

Форма головки	75
Висота коронки, мм	35
Маса, кг	0,45
Маса твердого сплаву, кг	0,0845

Таблиця 3.4 – Технічна характеристика ПТ-36

Швидкість обертання бура, об/хв.	50
Витрати стислого повітря, м3/хв.	4,2-4,6
Хід поршня	36
Діаметр циліндра телескопа, мм	76
Число ударів поршня, хв..	2600-2800
Діаметр хвостовика бура, мм	25
Діаметр бурової коронки, мм	65-85
Діаметр поршня, мм	100
Довжина перфоратора, мм	1421
Вага перфоратора, кг	47

Таблиця 3.5 – Технічна характеристика лебідки ЛС-30

Середнє тягове зусилля барабану який працює, Н	2800
Середня швидкість руху каната, який працює, м/с	1,18
Середня швидкість руху холостого ходу, м/с	1,6
Потужність двигуна, кВт	30
Канатоємність, м	90
Основні розміри. мм:	
Довжина	1900
Ширина	925
висота	835

3.2. Обладнання для енергопостачання робіт

Об'єктом будівництва є проходка сполуки приствольного двору 1500 м шахти «Тернівська»

Систему електропостачання проектуємо на період максимального розвитку робіт. В цей період повинна функціонувати підстанція, від якої одержують живлення споживчі вибрані і прийняті в проекті. Освітлення здійснюється світильниками у рудниковому виконанні напругою 36 В. Для цього приймаються трансформатори знижуючі напругу з 380 до 36 В.

При розсічки сполуки ствола з біля ствольним двором передбачаються наступні споживачі. Перелік представлено у таблиці 3.6.

Для цього обладнання потрібна напруга 380 В та 36 В. Для перетворення напруги використовується пересувна трансформаторна станція ТСВП, укомплектована комутаційною апаратурою, засобами захисту від витoku струму. По мірі виконання гірничопрхідницьких робіт підстанція пересувається. Для цього передбачається запас кабелю наругою 6 В.

Схема електропостачання устаткування забезпечує надійність живлення відповідно до класифікації електроприймачів за категорією безперебійності електропостачання.

Живлення всіх електроприймачів для проходки сполуки ствола, здійснюється через розподільний пункт і дільничну підстанцію, включені в центральну підземну підстанції.

Розподільні силові і освітлювальні мережі напругою до 1 кВ приймаються: з глухозаземленою нейтраллю – для електроустановок на поверхні; з ізольованою нейтраллю — для електроустановок, які використовують у стволі.

Електроенергію між струмоприймачами розподіляють за допомогою фідерних автоматів і магнітних пускачів. У разі великої довжини живлячого кабелю, живлення струмоприймачів електроенергією напругою 660 В здійснюють від понижуючої пересувної трансформаторної

					Розділ 3	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підстанції. В цьому випадку електроенергія напругою 6 кВ від головної або дільничної підземної підстанції робочого горизонту по силовому кабелю подається до тимчасової електростанції, розташованої в камері підйомної лебідки (машини). Вона комплектується осередками типу РВД-6, знижувальними трансформаторами і розподільним пунктом, укомплектованим шахтними пускачами. Розподільний пункт розташовується біля ствола і отримує живлення від одного з осередків РВД-6 тимчасової підстанції.

Управління прохідницькими лебідками підвіски опалубки, прохідницького полку, направляючих канатів повинно бути централізоване, а управління лебідками для відкриття і закриття ляд і іншими механізмами — дистанційне. Схема централізованого управління прохідницькими лебідками передбачає наступне:

1. Одночасний пуск і зупинку всіх лебідок з пульта управління, а також запуск і зупинку будь-якої лебідки з того ж пульта. Включення лебідок здійснюється включенням універсальних перемикачів 1УП-ЗУП і кнопок управління на пульті.

2. Місцеве управління кожній з лебідок за допомогою кнопочового поста, встановленого безпосередньо у лебідки.

3. Автоматичне включення (відключення) лебідок у разі ослаблення (перенатягу) канатів. У разі перенатягу (ослаблення) канатів спрацьовують проміжні реле 1РП-ЗРП і своїми нормально замкнутими контактами розривають ланцюги магнітних пускачів 1П-ЗП.

Розрахунок кабелів зводиться до визначення таких перетинів кабелів, які задовольняють умовам економічності, забезпечували підведення до споживачів з напругою, необхідною для їх нормальної роботи, не перегрівались понад допущену норму.

Відповідно до цього розрахунок зводиться до визначення і вибору перетинів по допустимому нагріву і по умові економічності. Перетин кабелів вибирається по спеціальним таблицям. Основною умовою вибору є те, що

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розрахунковий струм був би менше допустимого струму для даного перетину.[5]

Розрахункове електричне навантаження на пересувну трансформаторну підстанцію визначаються методом коефіцієнта попиту:

$$S_{TP} = K_{\Pi} \Sigma P_{H} / \cos \phi_{\text{ср.зв.ж.}}, \text{кВ.А} \quad (3.1)$$

де

ΣP_{H} – сумарна встановлена потужність усіх підключених до трансформатору струмоприймачів, кВт;

$\cos \phi_{\text{ср.зв.ж.}}$ – середньозважене значення коефіцієнту потужності групи приймачів;

K_{Π} – коефіцієнт попиту.

Величину коефіцієнту попиту визначають по формулі :

$$K_{\Pi} = 0,286 + 0,714 P_i / \Sigma P_{H} \quad (3.2)$$

де

P_i – найбільша потужність двигуну у групі, кВт.

Середньо зважене значення коефіцієнта потужності групи приймачів:

$$\cos \phi_{\text{ср.зв.ж.}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cos \phi_i}{\sum_{i=1}^n P_i} = \frac{P_1 \cos \phi_1 + P_2 \cos \phi_2 + \dots + P_n \cos \phi_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} \quad (3.3)$$

Дані наведено в таблиці 3.7.

Середньо зважене значення коефіцієнту потужності:

$$\cos \phi_{\text{ср.зв.ж.}} = \frac{120 \cdot 0,4 + 30 \cdot 0,5 + (24 \cdot 2) \cdot 0,7 + 13 \cdot 0,7 + (20 \cdot 2) \cdot 0,4 + (20 \cdot 3) \cdot 0,4 + (0,1 \cdot 8) \cdot 1 + (0,5 \cdot 2) \cdot 1}{227,6} = 0,648$$

Коефіцієнт попиту:

$$K_{\Pi} = 0,286 + \frac{0,714 \cdot 120}{227,6} = 0,656 ;$$

$$S_{TP} = \frac{0,656 \cdot 227,6}{0,648} = 230,4 \text{ кВт.}$$

Приймаємо ТСПВ 250/6. (табл. 3.8.)

Визначаємо номінальні струми споживачів: [5]

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$I = \frac{\sum P_H}{\sqrt{3} U_H \cdot \cos \varphi}, A \quad (3.4)$$

де U_H – номінальна напруга, $U_H = 6\text{кВ}$;

$\cos \varphi_{\text{ср}} = 0,648$

$$I_{\text{роз}} = \frac{227,6}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 0,648} = 34,43 \text{ А}$$

Знаходимо припустимі перетини кабелів.

Основна умова вибору полягає в тім, що розрахунковий струм I_p був би менше або дорівнював припустимому струму.

Значення мінімальних перетинів кабелів наведені у таблиці 3.9.

Таблиця 3.6- Перелік споживачів.

Найменування	Кількість шт.	Напруга В
Скреперна лебідка 30ЛС х 2	1	380
Вентилятор ВМ-6	2	380
Зварювальний апарат АБД-41-32	1	380
Світильник МСП-100	1	380
Підйомна машина Ц 1,6 х 1,2	1	380
Лебідка ЛПЕ-10	2	380
Лебідка ЛПЕ-5	3	380
Лебідка ПЕС-45	2	36

Таблиця 3.7 - Початкові дані для розрахунку навантажень.

№	Найменування	P_H (кВт)	$\cos \varphi$	K_{Π}	Кількість (шт)
1	Ц 1,6х1,2	120	0,4	0,7	1
2	ЗОЛС-2СМ	30	0,5	0,65	1
3	ВМ-6	24	0,7	0,8	2
4	АБД-31-22	13	0,7	0,75	1
5	ЛПЕ-10	20	0,4	0,8	2
6	ЛПЕ-5	20	0,4	0,8	3
7	НСП-100	0,1	1	1	8
8	ПЕС-45	0,5	1	1	2

					Розділ 3	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.8 - Технічна характеристика ТСВП 250/6

Номинальна потужність , кВт	250
Частота, Гц	50
Номинальна первісна напруга, кВ	6,0
Номинальна вторинна напруга, кВ	0,40 0,69
Напруга короткого замикання, %	3,6
Втрати короткого замикання силового трансформатору при температурі 115 ⁰ С, кВт	2,93
Струм холостого ходу, %	1,5
Втрати холостого ходу силового трансформатору, кВт	0,95
Розміри, мм	
довжина	3060
ширина	990
висота	1170
Маса КТП, кг (без колісних пар)	2130

Маса колісних пар на колію 600 мм – 151 кг,

маса колісних пар на колію 900 мм – 252 кг .

Таблиця 3.9 - Значення мінімальних перерізів кабелів по допустимому нагріву

№	Найменування	P _м (кВт)	Кількість (шт)	Струм (А)	Переріз (мм.кв)
1	Ц 1,6x1,2	120	1	260,45	95
2	ЗОЛС-2СМ	30	1	70,12	10
3	ВМ-6	24	2	45,58	6
4	АБД-31-22	13	1	26,33	4
5	ЛПЕ-10	20	2	37,98	4
6	ЛПЕ-5	20	3	37,98	4
7	НСП-100	0,1	8	121	4
8	ПЕС-45	0,5	2	0,75	4

3.3. Обладнання для водовідливу

При очікуваному притоці води, при будівництві виробки найефективнішим буде баддявий водовідлив. Продуктивність водовідливу залежить від кроку проходки, об'єму баддів і швидкості їх руху.

Необхідно розрахувати можливість використання баддявого водовідливу.

Продуктивність баддявого водовідливу

$$W = \frac{3600 \mu_0 k_1 v}{(k_2 \cdot T)} \quad (3.5)$$

де

$\mu_0 = 0,45-0,55$ – коефіцієнт який враховує наявність пустот в навантаженій бадді ;

$k_1 = 0,9$ – коефіцієнт заповнення бадді ;

v – місткість бадді , 1 м^3 ;

$k_2 = 1,5$ – коефіцієнт нерівномірності роботи підйому ;

T - тривалість циклу підйому з урахуванням маневрових операцій, 263 с.

$$W = \frac{3600 \cdot 0.45 \cdot 0.9 \cdot 1}{263 \cdot 1.5} = 3.69$$

Водовідлив баддями ефективний при притоці води у ствол менше або рівним W .

Отже, можливе використання баддявого водовідливу.

Вибираємо тип забійного насоса «Малютка» технічні характеристики наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Технічна характеристика насоса «Малютка»

Подача, $\text{м}^3/\text{рік}$	15
Тиск, в.ст., МПа	0,55-0,6
Тиск стислого повітря, МПа	0,55-0,6
Витрати повітря, $\text{м}^3/\text{хв.}$	1

3.4 Забезпечення стислим повітрям та технічною водою

Повітропостачання будівництва здійснюється по стволу шахти «Тернівська» з гор.1350 по трубах діаметром 200 мм.

При розрахунку необхідної кількості стислого повітря враховуються максимальні затрати у період проходки похилої виробки з урахуванням втрат стислого повітря у повітропроводниках: [5,6]

$$Q = \sum_{i=1}^m V \cdot \Pi_M \cdot K_0 \cdot K_u + V_{\text{втр}} L, \text{ м}^3/\text{хв.} \quad (3.6)$$

де

V – питома кількість стислого повітря споживчого одним повітроприймачем, $\text{м}^3/\text{хв}$;

Π_M – кількість однотипних пневматичних механізмів;

K_0 – коефіцієнт однозначності роботи пневмомеханізмів;

K_u – коефіцієнт середньої зношеності механізмів;

$V_{\text{втр}}$ – допущена втрата стислого повітря на 1 м повітропроводу, $\text{м}^3/\text{хв}$;

$V_{\text{втр}}=0,00015 \text{ м}^3/\text{хв}$;

L – довжина повітропроводу (без гнучких шлангів), м.

Витрати стислого повітря споживачами :

перфоратор ПП-50В	0,049 $\text{м}^3/\text{с}$	1,15
Забійний насос НПП-1м	1,5 $\text{м}^3/\text{хв}$	1,1
КС-3	4,0 $\text{м}^3/\text{хв}$	1,1

$$Q_{\text{пер}} = (4 \cdot 3,1 \cdot 0,87 + 0,046 \cdot 60 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1,5 + 1,1 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 1) + 1,5 \cdot 160 = 284,9 \text{ м}^3/\text{хв}$$

$$Q = \sum_{i=1}^m V \cdot \Pi_M \cdot K_0 \cdot K_u + V_{\text{втр}} L, \text{ м}^3/\text{хв.}$$

Розрахунок діаметра труб на ділянці можна орієнтовано виконати по формулі , вважаючи 8 м^2 товщі перетину труби на $1 \text{ м}^3/\text{хв}$. всмоктувального повітря

$$d = 3,18 \sqrt{q} = 3,18 \sqrt{33,81} = 18,5 \text{ см}$$

Що відповідає прийнятому раніш трубопроводу діаметром 200 мм.

					Розділ 3	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Постачання будівництва технічною водою здійснюється по водопровідній мережі рудника по стволах шахти «Тернівська» та шахти Північна-Вентиляційна.

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						41
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПРОХІДНИЦЬКОГО ЦИКЛУ

4.1 Буровибухові роботи

Буровибуховий комплекс є однією із головних частин технології будівництва гірничих виробок та у багатьох визначає ефективність останніх операцій гірничопрохідницьких робіт.

При спорудженні сполучення приствольного двору із стволом виїмку породи проводять за допомогою буро-підривних робіт. Число, глибину і розташування шпурів, а також тип вибухових речовин (ВР) необхідно вибрати з таким розрахунком, щоб забезпечити точний поперечний переріз виробки, рівномірне дроблення породи і високий коефіцієнт використання шпурів (КВШ), за умови менших витрат праці, часу і енергії матеріалів.

В якості ВР вибираємо патронований скельний амоніт № 1, підривання електричне.

1. Визначаємо число шпурів

$$N = 12.7 \frac{q \cdot S_{вч}}{K_3 \cdot \Delta \cdot d^2}, \text{шт} \quad (4.1)$$

де

q – питомий заряд вибухових речовин, кг/м^3 ;

$S_{вч}$ – площа перерізу виробки вчорні, м^2 ;

d – діаметр заряду вибухових речовин, см ;

Δ - щільність вибухових речовин у патронах, г/см^3 ;

K_3 – коефіцієнт заповнення шпурів .

Після проведених розрахунків отримуємо $N = 124, \text{шт}$

2. Відстань між шпурами у ряду та між рядами відбійних шпурів:

$$\alpha_{cp} = W_{cp} = 1,13 \sqrt{\frac{S}{N}}, \text{м} \quad (4.2)$$

					<i>КНУ РМ 184 23. 04. 05 Е4</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Рибальченко</i>				<i>Розрахунок параметрів прохідницького циклу</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Хворост В.В.</i>						42	
<i>Н. Контр.</i>						<i>ГБ-23м</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							

де

S – площа поперечного перерізу виробки, m^2

N_1 – загальна кількість оконтурюючих та відбійних шпурів, шт

$$\alpha_{cp} = W_{cp} = 1,13 \sqrt{\frac{51,5}{124}} = 0,64 м$$

Буріння шпурів здійснюємо ручними перфораторами ПП-50В.

Довжина врубів 2,7 м ;

Довжина інших шпурів 2,5 м.

3. Шпури розташовуються по 4-м концентричним колам. Визначаємо діаметр кола

$$D_{вр1} = 2 м$$

$$D_2 = D_{вр1} + 1/3(D_{ок} - D_{вр}) = 1/3(7,7 - 2) + 2 = 3,9 м$$

$$D_3 = D_{вр1} + 2/3(D_{ок} - D_{вр}) = 2 + 2/3(7,7 - 2) = 5,8 м$$

$$D_4 = 7,7 м$$

4. Визначаємо число шпурів в кожному колі

$$N_{вр} = 10 шп$$

$$N_2 = 0,21(N - N_{вр}) = 0,21 \cdot (124 - 10) = 24 шп.$$

$$N_3 = 0,3(N - N_{вр}) = 0,3 \cdot (124 - 10) = 34 шп.$$

$$N_4 = 0,49(N - N_{вр}) = 0,49 \cdot (124 - 10) = 56 шп.$$

5. Визначаємо довжину всіх шпурів

$$l_{шп} = N_{вр} \cdot l_{вр} + N_{ост} \cdot l_{ост} = 10 \cdot 2,7 + 114 \cdot 2,5 = 312 м$$

Середня глибина шпура

$$l_{сер} = \frac{l_{шп}}{n} = \frac{312}{124} = 2,52 м$$

$$l_{yx} = 2,52 \cdot \eta = 2,52 \cdot 0,80 = 2,0 м$$

6. Визначаємо необхідну витрату ВР за цикл

$$Q = q \cdot S_{вр} \cdot l_{сер} = 2,45 \cdot 51,5 \cdot 2,0 = 252,35 кг$$

7. Визначаємо кількість патронів ВР в шпурі

					Розділ 4	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{\text{вр}} = \frac{l_{\text{шп}} \cdot \alpha}{l_n} = \frac{2.7 \cdot 0.5}{0.18} = 11 \text{ шп.}$$

$$n_{\text{ост}} = \frac{l_{\text{шп}} \cdot \alpha}{l_n} = \frac{2.5 \cdot 0.5}{0.18} = 10 \text{ шп.}$$

8. Знаходимо відстань ніж шпурами в колах

$$\alpha_1 = \frac{\pi d_1}{N_1 + 1} = \frac{3.14 \cdot 2}{11} = 0.57$$

$$\alpha_2 = \frac{\pi d_2}{N_2 + 1} = \frac{3.14 \cdot 3.9}{25} = 0.49$$

$$\alpha_3 = \frac{\pi d_3}{N_3 + 1} = \frac{3.14 \cdot 5.8}{35} = 0.52$$

$$\alpha_4 = \frac{\pi d_4}{N_4 + 1} = \frac{3.14 \cdot 7.7}{57} = 0.42$$

9. Визначаємо фактичну витрату ВР

$$Q_{\text{ср}} = (N_{\text{вр}} \cdot n_{\text{вр}} + N_{\text{ост}} \cdot n_{\text{ост}}) \cdot m_h =$$

$$= (11 \cdot 10 + 10 \cdot 114) \cdot 0.25 = 1250 \cdot 0.25 = 312.5 \text{ м}$$

Фактична питома витрата ВР на 1 м³ відбитої породи буде дорівнювати

$$q_{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{ср}}}{S_{\text{ср}} \cdot l_{\text{ср}}} = \frac{312.5}{51.5 \cdot 2.0} = 3.03 \text{ кг/м}^3$$

Визначення параметрів БВР

Застосовуємо ВР Амонал М 10. Кількість шпурових зарядів і параметри їх розташування.

Число шпурів на забій визначається по формулі

$$N = 12.7 \frac{q \cdot S_{\text{вч}}}{K_3 \cdot \Delta \cdot d^2}, \text{шт} \quad (4.3)$$

де

q –питомий заряд вибухових речовин, кг/м³ ;

$S_{\text{вч}}$ –площа перерізу виробки вчорні , м² ;

					Розділ 4	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

d – діаметр заряду вибухових речовин , см ;

Δ - щільність вибухових речовин у патронах , г/см³ ;

K_3 – коефіцієнт заповнення шпурів .

Питомий заряд розраховується по формулі

$$q = q_1 \cdot f_1 \cdot v \cdot e, \text{кг/м}^3$$

де

q_1 – еталонний заряд вибухових речовин, кг/ м³ ;

f_1 – коефіцієнт текстури порід, $f_1 = 1,4$;

$$q_1 = 0,1 \left(\frac{f}{3} + \frac{\sqrt{10f}}{3} \right), \text{кг/м}^3 \quad (4.4)$$

де

v - коефіцієнт тиску ;

Коефіцієнт затиску при одній оголеній поверхні:

$$v = \frac{6,5}{\sqrt{S_{\text{ог}}}} ; \quad (4.5)$$

Та $v=1,25$ при двох поверхнях

e - коефіцієнт відносності працездатності вибухових речовин .

Остаточну кількість шпурів приймаємо після складання схеми розташування шпурів в забої.

Комплект шпурів на забій включає врубові, відбійні та оконтурювальні шпури.

Число врубових шпурів визначається типом врубу. Приймаємо для всіх заходок вертикальний клиновий вруб з кількістю шпурів 4-6 шт.

Число оконтурюючих шпурів в кривлі і стінках виробки

$$N'_{\text{ок}} = \frac{P - B_{\text{вч}}}{\alpha'_{\text{ок}}} - 1, \text{шт} \quad (4.6)$$

де

P – периметр виробки, м;

$\alpha'_{\text{ок}}$ – відстань між оконтурюючими шпурами у покрівлі та стінках

виробки $\alpha'_{\text{ог}} = 0,6$;

					Розділ 4	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$B_{вч}$ - ширина виробки вчорні, м ;

У виробках меншого перетину відстань між оконтурю вальними шпурами зменшується. Так, при $S_{вр} \leq 6,5 \text{ м}^2$ число оконтурю вальних шпурів досягає 60...70 % загального числа шпурів на забій.

Число оконтурюючих шпурів в ґрунті виробки визначається відстанню між ними, яка приймається 0,6 м.

$$N''_{ок} = \frac{B_{вч}}{\alpha'_{ок}} + 1, шт \quad (4.7)$$

$\alpha'_{ок}$ – відстань між оконтурюючими шпурами у ґрунті виробки .

Число відбійних шпурів

$$N_{від} = N - (N_{вр} + N'_{ок} + N''_{ок}), шт ; \quad (4.8)$$

де

$N_{вр}$ - число шпурів у врубі, шт .

Відбійні шпури розташовуються рівномірно по площині забою.

Витрати вибухових речовин за цикл

Витрати вибухових речовин за цикл визначаються по формулі:

$$Q = q \cdot S_{вч} \cdot l_{шт} \cdot \eta, кг \quad (4.9)$$

де

$l_{шт}$ - довжина шпура, м ;

η – К.И.Ш., $\eta=0,85$.

Маса зарядів для шпурового комплексу розраховується в такій послідовності

1. Визначають середню масу заряду шпура

$$Q_1 = \frac{Q}{N}, кг \quad (4.10)$$

2. Маса заряду у врубових шпурах приймають на 20% більш маси середнього заряду $Q_{вр} = 1,2Q_1$

3. Визначаємо масу заряду верхніх оконтурюючих шпурів зводу та стін приймають на 20% менш, а нижніх на 20 % більше середньої маси заряду

					Розділ 4	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q''_{ок} = 1,2Q_1$$

$$Q''_{ок} = 0,8Q_1$$

4. Масу заряду у відбійних шпурах приймають рівній середній масі заряду

$$Q_{від} = Q_1$$

5. Розраховується число цілих патронів в шпурі

$$t = \frac{Q_i}{Q_{патр}}$$

6. Уточнюємо витрати вибухових речовин:

$$Q_{\phi} = N_{вр} \cdot Q_{вр} + N'_{ок} \cdot Q'_{ок} + N''_{ок} \cdot Q''_{ок} + N_{від} \cdot Q_{від} \quad (4.11)$$

7. Визначаємо фактичні питомі витрати вибухових речовин:

$$q_{\phi} = \frac{Q_{\phi}}{S_{вч} \cdot l_{шт} \cdot \eta}$$

Розрахунок кількості шпурових зарядів та витрата ВР на кожний цикл.

Розрахунок правої сторони сполучення.

Заходка II.

$$V_{вр} = 5,9 \text{ м}; \quad h_{ст} = 1,95 \text{ м}; \quad H = 4 \text{ м}; \quad S_{вр} = 20,3 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 1,5 \text{ м}$$

$$N = 12,7 \frac{2,32 \cdot 20,3}{0,7 \cdot 1,2 \cdot 3,6^2} = 55 \text{ шп};$$

$$q = 1,37 \cdot 1,4 \cdot 1,44 \cdot 0,89 = 2,32;$$

$$q_1 = 0,1 \left(\frac{18}{3} + \sqrt{\frac{180}{3}} \right) = 1,37$$

$$V = \frac{6,5}{\sqrt{20,3}} = 1,44 \quad N_{вр} = 6 \text{ шп.}$$

$$N'_{ок} = \frac{3,86 \sqrt{20,3} - 5,9}{0,6} - 1 = 19 \text{ шт}$$

$$N''_{ок} = \frac{0,9}{0,6} + 1 = 11 \text{ шп};$$

$$N_{от} = 55 - (11 + 19 + 6) = 19 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

					Розділ 4	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = 2.32 \cdot 20.3 \cdot 1.5 = 70 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 70/55 = 17 \text{ кг}; \quad Q'_{ок} = 1,2 \cdot 1,27 = 1,53;$$

$$Q''_{ок} = 0.8 \cdot 1.27 = 1.02; \quad Q_{отб} = 1,27 \text{ кг}.$$

$$t_{вр} = t'_{ок} = 8; \quad t_{ок} = 6; \quad t''_{ок} = 5;$$

$$Q_{\phi} = (6 \cdot 8 + 19 \cdot 8 + 11 \cdot 5 + 19 \cdot 6) \cdot 0,2 = 74 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 74/20,3 \cdot 1,5 = 2,43.$$

Заходка III.

$$B_{вр} = 5,9 \text{ м}; \quad h_{ст} = 1,5 \text{ м}; \quad H = 3,55 \text{ м}; \quad S_{вр} = 17,79 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 1,5 \text{ м}$$

$$N = 12,7 \frac{17,79 \cdot 2,48}{0,7 \cdot 1,2 \cdot 3,6^2} = 51 \text{ шп}; \quad N_{вр} = 6 \text{ шп}.$$

$$q = 1.37 \cdot 1.4 \cdot 1.54 \cdot 0.84 = 2,48;$$

$$q_1 = 0.1 \left(\frac{18}{3} + \sqrt{\frac{180}{3}} \right) = 1.37$$

$$V = \frac{6.5}{\sqrt{17,79}} = 1,54$$

$$N'_{ie} = \frac{16.28 - 5.9}{0.6} - 1 = 16 \text{ шп}$$

$$N''_{ок} = \frac{5,9}{0,6} + 1 = 11 \text{ шп};$$

$$N_{от} = 51 - (6 + 16 + 11) = 18 \text{ шп}.$$

Витрата ВР

$$Q = 2.48 \cdot 17.79 \cdot 1.5 = 66 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 66/51 = 1.28 \text{ кг}; \quad Q'_{ок} = 1,22;$$

$$Q''_{ок} = 0.82; \quad Q_{отб} = 1,28 \text{ кг}.$$

$$t_{вр} = t'_{ок} = 8; \quad t_{ок} = 6; \quad t''_{ок} = 5;$$

$$Q_{\phi} = (6 \cdot 8 + 8 \cdot 16 + 6 \cdot 48 + 5 \cdot 11) \cdot 0,2 = 68 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 68/26.69 = 2,54.$$

Заходка IV.

$$B_{вр} = 5,9 \text{ м}; \quad h_{ст} = 1,5 \text{ м}; \quad H = 3,1 \text{ м}; \quad S_{вр} = 15.14 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 2 \text{ м}$$

$$N = 12,7 \frac{2,69 \cdot 15,14}{0,7 \cdot 1,2 \cdot 3,6^2} = 47 \text{ шп}; \quad N_{вр} = 6 \text{ шп}.$$

$$q = 1.37 \cdot 1.4 \cdot 1.67 \cdot 0.84 = 2,69;$$

					<i>Розділ 4</i>	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_1 = 0.1 \left(\frac{18}{3} + \sqrt{\frac{180}{3}} \right) = 1.37$$

$$V = \frac{6.5}{\sqrt{15.14}} = 1,67$$

$$N'_{ie} = \frac{3.86\sqrt{15.14} - 5.9}{0.6} - 1 = 15\text{од}$$

$$N''_{ок} = \frac{5,9}{0,6} + 1 = 11 \text{ шп};$$

$$N_{от} = 51 - (6 + 16 + 11) = 18 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 2.69 \cdot 15.14 \cdot 2 = 81 \text{ кг}; Q_1 = 81/47 = 1.73 \text{ кг};$$

$$Q'_{ок} = 2.08; Q''_{ок} = 1.39; Q_{отб} = 1,73 \text{ кг.}$$

$$t_{вр} = t'_{ок} = 10; t_{ок} = 9; t''_{ок} = 7;$$

$$Q_{\phi} = (6 \cdot 10 + 15 \cdot 10 + 11 \cdot 7 + 9 \cdot 15) \cdot 0,2 = 85 \text{ кг}$$

$$q_{\phi} = 85/30.28 = 2,8.$$

Заходка V

$$B_{вр} = 5,9 \text{ м}; h_{ст} = 0,45 \text{ м}; H = 2,5 \text{ м}; S_{вр} = 11,6 \text{ м}^3; l_{yx} = 2 \text{ м}$$

$$N = 12,7 \frac{3,06 \cdot 11,6}{0,7 \cdot 1,2 \cdot 3,6^2} = 41 \text{ шп}; N_{вр} = 6 \text{ шп.}$$

$$q = 1.37 \cdot 1.4 \cdot 1.9 \cdot 0.84 = 2,69;$$

$$q_1 = 0.1 \left(\frac{18}{3} + \sqrt{\frac{180}{3}} \right) = 1.37$$

$$V = \frac{6.5}{\sqrt{11.6}} = 1,9$$

$$N'_{ie} = \frac{3.86\sqrt{11.6} - 5.9}{0.6} - 1 = 14\text{од}$$

$$N''_{ок} = \frac{5,9}{0,6} + 1 = 11 \text{ шп};$$

$$N_{от} = 41 - (6 + 14 + 11) = 10 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 3,06 \cdot 11,6 \cdot 2 = 71 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 81/47 = 1.73 \text{ кг}; Q'_{ок} = 2.05;$$

$$Q''_{ок} = 1.07; Q_{отб} = 1,7 \text{ кг.}$$

$$t_{вр} = t'_{ок} = 10; t_{ок} = 7; t''_{ок} = 9;$$

					Розділ 4	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\phi} = (6 \cdot 10 + 14 \cdot 10 + 11 \cdot 7 + 10 \cdot 9) \cdot 0,2 = 74 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 74 / 32,2 = 3,2.$$

Заходка VI

$$V_{\text{вр}} = 5,9 \text{ м}; \quad H = 2,5 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 9 \text{ м}^3;$$

$$N = 22 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 4 \text{ шп.}$$

$$q = 2,13;$$

$$N'_{ie} = \frac{3,86\sqrt{9} - 5,5}{0,6} - 1 = 8,0$$

$$N''_{ок} = 10 \text{ шп};$$

$$N_{от} = 22 - (8 + 4 + 10) = 0 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 38,3 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1,7 \text{ кг}; \quad Q'_{ок} = 2,05; \quad Q''_{ок} = 1,37;$$

$$t_{\text{вр}} = t_{ок} = 10; \quad t_{ок} = 7; \quad t_{ок} = -;$$

$$Q_{\phi} = 38 \text{ кг}; \quad q_{\phi} = 2,11.$$

Заходка VII

$$V_{\text{вр}} = 5,9 \text{ м}; \quad H = 4,1 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 24 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 1,5 \text{ м}$$

$$q = 2;$$

$$q_1 = 0,1 \left(\frac{18}{3} + \sqrt{\frac{180}{3}} \right) = 1,37$$

$$V = 1,25$$

$$N = 56 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N'_{ок} = 10 \text{ шп};$$

$$N''_{ок} = 11 \text{ шп};$$

$$N_{от} = 19 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 72 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1,28 \text{ кг}; \quad Q'_{ок} = 1,22;$$

$$Q''_{ок} = 1,02; \quad Q_{отб} = 1,28 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{ок} = 8; \quad t_{от} = 5; \quad t''_{ок} = 6;$$

					<i>Розділ 4</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{сер}} = 71 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 1,98$$

Заходка VIII аналогічна.

Заходка IX

$$V_{\text{вр}} = 5,9 \text{ м}; \quad H = 4.1 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 24 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 2 \text{ м}$$

$$q = 2;$$

$$N = 56 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 20 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 11 \text{ шп};$$

$$N_{\text{от}} = 19 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 96 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1.71 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 2.05;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 1.37; \quad Q_{\text{отб}} = 1.7 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 10; \quad t_{\text{от}} = 9; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 7;$$

$$Q_{\text{сер}} = 96 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 2$$

Заходки X, XI аналогічні.

Заходка XII

$$V_{\text{вр}} = 5,9 \text{ м}; \quad H = 5.4 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 28.8 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 2 \text{ м}$$

$$q = 2;$$

$$N = 67 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 25 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 11 \text{ шп};$$

$$N_{\text{от}} = 25 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 115.2 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1.7 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 2.05;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 1.37; \quad Q_{\text{отб}} = 1.7 \text{ кг.}$$

					<i>Розділ 4</i>	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 10; \quad t_{\text{от}} = 9; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 7;$$

$$Q_{\text{ср}} = 123 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 2.14$$

Заходка XIII

$$B_{\text{вр}} = 5,8 \text{ м}; \quad H = 4,8 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 24,7 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 2 \text{ м}$$

$$q = 2;$$

$$N = 58 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 21 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 11 \text{ шп};$$

$$N_{\text{от}} = 20 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 98,8 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1,7 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 2,05;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 1,37; \quad Q_{\text{отб}} = 1,7 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 10; \quad t_{\text{от}} = 9; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 7;$$

$$Q_{\text{ср}} = 106 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 2.15$$

Заходка XIV

$$B_{\text{вр}} = 5,8 \text{ м}; \quad H = 4,2 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 21,2 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 2 \text{ м}$$

$$q = 2,26;$$

$$N = 56 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 20 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 11 \text{ шп};$$

$$N_{\text{от}} = 19 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 95,9 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1,7 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 2,05;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 1,37; \quad Q_{\text{отб}} = 1,7 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 10; \quad t_{\text{от}} = 9; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 7;$$

					<i>Розділ 4</i>	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{ср}} = 102 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 2.41$$

Заходка лівої сторони сполучення

Заходка II

$$V_{\text{вр}} = 5,1 \text{ м}; \quad H = 2.1 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 8 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 1.5 \text{ м}$$

$$q = 2.74; \quad q_1 = 1.37;$$

$$N = 26 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 9 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 9 \text{ шп};$$

$$N_{\text{от}} = 2 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 33 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1.27 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 1.5;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 1.02; \quad Q_{\text{отб}} = 6 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 8; \quad t_{\text{от}} = 6; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 5;$$

$$Q_{\text{ср}} = 36 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 3$$

Заходка III

$$V_{\text{вр}} = 5,1 \text{ м}; \quad H = 1.69 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 6,5 \text{ м}^3; \quad l_{yx} = 1.5 \text{ м}$$

$$q = 2,5;$$

$$N = 19 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 4 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 7 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 9 \text{ шп};$$

$$N_{\text{от}} = 2 \text{ шп.}$$

Витрата ВР

$$Q = 24 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1.2 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 1.44;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 0,96; \quad Q_{\text{отб}} = 1.44 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 7; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 5;$$

					<i>Розділ 4</i>	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{ср}} = 24 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 2,46$$

Заходка VII

$$V_{\text{вр}} = 5,1 \text{ м}; \quad H = 4,1 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 50,91 \text{ м}^3;$$

$$q = 1,5;$$

$$N = 46 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{от}} = 12 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 18 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 10 \text{ шп};$$

Витрата ВР

$$Q = 47 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1,2 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 1,2;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 0,3; \quad Q_{\text{отб}} = 1,02 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 6; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 5;$$

$$Q_{\text{ср}} = 50 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 1,6$$

Заходка VIII аналогічна.

Заходка IX

$$V_{\text{вр}} = 5,1 \text{ м}; \quad H = 5,35 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 24,6 \text{ м}^3;$$

$$l_{\text{yx}} = 2 \text{ м}; \quad q = 2,11;$$

$$N = 58 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{от}} = 20 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 22 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 10 \text{ шп};$$

Витрата ВР

$$Q = 98,2 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1,69 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 2,03;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 1,35; \quad Q_{\text{отб}} = 2,03 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 10; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 7; \quad t_{\text{от}} = 8;$$

					<i>Розділ 4</i>	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{сер}} = 108 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 2,07$$

Заходка X

$$V_{\text{вр}} = 5,1 \text{ м}; \quad H = 4,84 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 22,01 \text{ м}^3;$$

$$l_{yx} = 2 \text{ м}; \quad q = 2,28;$$

$$N = 58 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{от}} = 20 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 22 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 10 \text{ шп};$$

Витрата ВР

$$Q = 99,5 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1,7 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 1,7;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 2,05; \quad Q_{\text{отб}} = 1,3 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 10; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 7; \quad t_{\text{от}} = 9;$$

$$Q_{\text{сер}} = 106 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 2,4$$

Заходка XI

$$V_{\text{вр}} = 5,1 \text{ м}; \quad H = 4,3 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 19,26 \text{ м}^3;$$

$$l_{yx} = 2 \text{ м}; \quad q = 2,39;$$

$$N = 48 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{от}} = 19 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 19 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 10 \text{ шп};$$

Витрата ВР

$$Q = 91,9 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1,37 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 2,05;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 2,05; \quad Q_{\text{отб}} = 2,05 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 10; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 7; \quad t_{\text{от}} = 9;$$

$$Q_{\text{сер}} = 98,2 \text{ кг};$$

					<i>Розділ 4</i>	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{\phi} = 2,55$$

Заходка XII

$$V_{\text{вр}} = 5,1 \text{ м}; \quad H = 3,76 \text{ м}; \quad S_{\text{вр}} = 16,45 \text{ м}^3;$$

$$q = 2,58;$$

$$N = 50 \text{ шп}; \quad N_{\text{вр}} = 6 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{от}} = 17 \text{ шп.}$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot} = 17 \text{ шп};$$

$$N_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 10 \text{ шп};$$

Витрата ВР

$$Q = 84,9 \text{ кг};$$

$$Q_1 = 1,7 \text{ кг}; \quad Q_{\text{ок}}^{\cdot} = 2,05;$$

$$Q_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 1,37; \quad Q_{\text{отб}} = 1,7 \text{ кг.}$$

$$t_{\text{вр}} = t_{\text{ок}}^{\cdot} = 10; \quad t_{\text{ок}}^{\cdot\cdot} = 7; \quad t_{\text{от}} = 9;$$

$$Q_{\text{сер}} = 91 \text{ кг};$$

$$q_{\phi} = 2,78$$

4.2. Розрахунок електровибухової мережі

Напруга від джерела струму до електродетонаторів подається за допомогою електровибухової мережі, яка складається з магістральної і розподільної частин.

Антенний дріт	30 м	6 мм ²
Магістральний дріт	40 м	16 мм ²
Кабель	300 м	16 мм ²

Знаходимо опір кабелю :

$$R_k = \rho \frac{2l_k}{S_k} = \frac{0,0184 \cdot 300}{16} = 0,345 \text{ Ом}$$

Знаходимо опір магістральних дротів :

$$R_M = \rho \frac{2l_M}{S_M} = \frac{0,0184 \cdot 40 \cdot 2}{16} = 0,092 \text{ Ом}$$

					Розділ 4	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Знаходимо загальний опір антенних дротів :

$$R_a = \rho \frac{2l_a}{a} = \frac{0,0276 \cdot 30 \cdot 2}{6} = 0,276 \text{ Ом}$$

Загальний опір мережі :

$$R_{\text{заг}} = R_a + R_m + R_k = 0,276 + 0,092 + 0,345 = 0,713 \text{ Ом}$$

Величина сили струму , який поступає у вибухову мережу :

$$I = \frac{U}{\frac{L}{II} + R_{\text{заг}}} = \frac{380}{\frac{3,6}{124}} = 512,13 \text{ А}$$

Величина силу струму для кожного електродетонатора :

$$i = \frac{I}{n} = \frac{512,13}{24} = 4,13 > 2,5 \text{ А}$$

Що задовольняє умовам спрацювання електродетонаторів.

4.3 Прибирання породи з урахуванням транспортних засобів

При будівництві сполучення ствола з приствольним двором порода в баддю навантажується пневмонавантажувачем з ручним водінням.

Продуктивність пневмонавантажувача визначається : [18]

$$P = \frac{V}{T} \quad (4.12)$$

де : V – об'єм породи ;

T – час прибирання породи $T = T' + T''$;

T' - час, що затрачується на механізоване навантаження породи :

$$T' = 0,85VK_p \left(\frac{1}{hP_m} + \frac{t_{\text{пр}}}{V_oK_3} \right) \quad (4.13)$$

де

K_p – коефіцієнт розпушування породи приймаємо = 2 ;

n - число одночасно працюючих пневмонавантажувачів ;

P_m – фактична продуктивність грейферного пневмонавантажувача, м³/хв

$t_{\text{пр}}$ - час простою через маневрування при підйомі, хв.;

V_o – місткість підйомного сосуда, м³ ;

					Розділ 4	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_3 – коефіцієнт заповнення підйомного сосуду.

$$T' = 0,85 \cdot 103 \cdot 2 \left(\frac{1}{2 \cdot \frac{15}{60}} + \frac{1}{1 \cdot 0,9} \right) = 544,75 \text{ год.}$$

$$T'' = \frac{0,15V}{P_n n_1} = \frac{0,15 \cdot 103}{0,011 \cdot 4} = 351,14 \text{ год.}$$

де

T'' - час на попереднє розпушування породи до грейферу ;

P_n - продуктивність прохідника.

$$T = 151,14 + 544,75 = 895,89 \text{ хв.}$$

$$P = \frac{103}{892,9} = 6,89 \frac{\text{м}^3}{\text{год.}}$$

4.4. Обґрунтування вибору кріплення і технології її зведення

Враховуючи тривалий термін служби виробки для кріплення застосовуємо бетонне кріплення.

Товщину кріплення у стінках сполучення приймаємо рівній 250 мм. Склепіння кріплення монолітним бетоном товщиною 300 мм. Кріплення зводиться після закінчення робіт по проходці сполучення.

В цілях забезпечення безпеки робіт по проходці, в склепіння сполучення, по мірі просування забою, встановлюють анкерне кріплення. Анкера розташовують на відстані одного метра, за всією площею склепіння. Для цього буряться шпури в склепінні сполучення завдовжки 2 метри, в них встановлюють анкери.

Монолітне бетонне кріплення зводять за допомогою деревинної опалубки. Для цього в сполученні на відстані одного метра встановлюють стійки і кружала опалубки. Потім стінки і кружала обшиваються дошками.

Бетон полається по бетонопроводу. Він поступає у розподільний бункер, а з нього по гнучкому бетонопроводу за опалубку.

					Розділ 4	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПРОХІДНИЦЬКОГО ЦИКЛУ І ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ТРИВАЛОСТІ

5.1. Визначення чисельного складу бригади та тривалості процесів прохідницького циклу

На основі комплексної норми виробки і прийнятих технічних темпів поглиблення визначають кількісний склад прохідницької бригади Розрахунок комплексної норми виробки проводять по об'ємах робіт на 1м, або на цикл. При цьому об'єми робіт на цикл визначаються по нормованих роботах : [19,20]

$$W_6 = Nl ; W_n = S_{вч}l\eta ; W_k = \frac{l\eta\pi}{4}(D_{вч} - D_{св}); W_3 = (0,05 \cdot 0,10)S_{вч}l\eta$$

де

W_6 – об'єм робіт по бурінню, м ;

N - число шпурів в площі перетину ствола ;

W_n - об'єм робіт по механічному прибиранню порід в масиві, м³ ;

$S_{вч}$ – площа перетину ствола начорно, м² ;

l - глибина шпура, м ;

η - коефіцієнт використання шпура ;

W_k - об'єм по кріпленню ствола бетоном, м³ ;

$D_{вч}$ - діаметр ствола начорно, м ;

$D_{св}$ - діаметр ствола у світлі, м ;

W_3 - об'єм робіт по зачистці забою (в масиві) для буріння, м³ .

Роботи по будівництву сполучення приствольного двору із стволом ш. Тернівська на гор.1500 м здійснюється по переривчастому графіку з двома вихідними. Тривалість змін 7 годин 12 хвилин. Кількість змін у добу 3.

Досвід проходки сполучень показав, що забезпечення циклічної роботи досягається тільки у тому разі, коли процеси здійснюються в строгій відповідності з розробленою організацією того чи іншого процесу.

					<i>КНУ РМ 184 23. 04. 05 Е5</i>					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>	Організація прохідницького циклу і визначення їх тривалості					
<i>Розроб.</i>	<i>Рибальченко</i>							<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Хворост В.Я.</i>								59	
<i>Н. Контр.</i>								<i>ГБ-23м</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>									

Для побудови графіка організації робіт треба знати час, який затрачується на виконання кожної операції і склад бригади, яку визначаємо на підставі існуючих норм виробки. Чисельність і склад прохідницької ланки підбираємо таким чином, щоб забезпечити правильну організацію циклу і його мінімальну тривалість.

5.2. Прибирання породи в забої по фазах

При розсічці сполучення порода з забою подається скреперною лебідкою в ствол, де вантажиться пневмо-навантажувачами в бадді. При цьому доставка породи в ствол скреперною лебідкою не впливає на тривалість циклу, оскільки ведеться паралельно з іншою прохідницькою операцією. [1,3]

Час прибирання породи визначається по продуктивності пневмонавантажувача :

$$T_{\text{пр}} = \frac{W_{\text{пр}} \cdot t_{\text{зм}}}{N_{\text{погр}} \cdot n \cdot k}, \quad (5.1)$$

де

$W_{\text{пр}}$ - об'єм прибраної породи, м³ ;

$t_{\text{зм}}$ - час зміни = 7,2 години ;

$N_{\text{погр}}$ - продуктивність пневмонавантажувача ;

n - кількість навантажувачів = 2.

Час прибирання породи в стволі :

$$T_{\text{пр}} = \frac{103 \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 41 \text{ год. } 50 \text{ хв ,}$$

Час прибирання породи в II заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{(103 + 42,45) \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 59 \text{ год ,}$$

Час прибирання в III заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{(26,69 + 9,7) \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 14 \text{ год. } 45 \text{ хв ,}$$

Час прибирання в IV заходці :

					Розділ 5	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{пр}} = \frac{30,28 \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 12 \text{ год. } 20 \text{ хв.},$$

Час прибирання породи в V заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{23,2 \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 9 \text{ год. } 25 \text{ хв.},$$

Час прибирання породи в VI заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{(18 + 103) \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 49 \text{ год. } 10 \text{ хв.},$$

Час прибирання породи у VII заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{(103 + 31,4 + 36) \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 69 \text{ год. } 10 \text{ хв.},$$

Час прибирання породи у VIII заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{(31,4 + 36) \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 27 \text{ год. } 20 \text{ хв.},$$

Час прибирання породи у IX заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{(49,8 + 48) \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 39 \text{ год. } 45 \text{ хв.},$$

Час прибирання породи у X заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{(44 + 48) \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 37 \text{ год. } 25 \text{ хв.},$$

Час прибирання породи у XI заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{(38,5 + 48) \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 35 \text{ год. } 10 \text{ хв.},$$

Час прибирання породи у XII заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{(57,6 + 32,9) \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 96 \text{ год. } 45 \text{ хв.},$$

Час прибирання породи у XIII заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{49,4 \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 20 \text{ год.},$$

Час прибирання у XIV заходці :

$$T_{\text{пр}} = \frac{42,4 \cdot 7,2}{6,89 \cdot 2 \cdot 1,17 \cdot 1,1} = 17 \text{ год. } 15 \text{ хв.}$$

					Розділ 5	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3. Буріння шпурів

Буріння шпурів здійснюється перфораторами ПП-50В. При бурінні шпурів кількість перфораторів приймаємо 10, а при бурінні по сполученню 4.

Час буріння визначається :

$$T_{\text{бур}} = \frac{W_6 \cdot t_{\text{зм}}}{N_{\text{погр}} \cdot n \cdot k}, \quad (5.2)$$

де

W_6 - об'єм бурінням³ ;

$t_{\text{зм}}$ - час зміни ;

$N_{\text{погр}}$ - продуктивність перфоратора;

n - кількість перфораторів.

Час буріння шпурів в забої ствола :

$$T_{\text{бур}} = \frac{312 \cdot 7,2}{13,27 \cdot 10 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 13 \text{ год. } 10 \text{ хв. ,}$$

Час буріння шпурів в забої сполучення:

II заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{(55 + 26) \cdot 1,7 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 22 \text{ год. ,}$$

III заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{71 \cdot 1,7 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 19 \text{ год. } 20 \text{ хв. ,}$$

IV заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{4,7 \cdot 2,2 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 16 \text{ год. } 30 \text{ хв. ,}$$

V заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{44 \cdot 2,2 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 15 \text{ год. } 30 \text{ хв. ,}$$

VI заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{22 \cdot 2,2 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 7 \text{ год. } 45 \text{ хв. ,}$$

VII заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{(48 + 56) \cdot 1,7 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 28 \text{ год. } 15 \text{ хв. ,}$$

					Розділ 5	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

VIII заходка

$$T_{\text{бур}} = 28 \text{ год. } 15 \text{ хв. } ,$$

IX заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{(58 + 56) \cdot 2,2 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 40 \text{ год. } ,$$

X заходка

$$T_{\text{бур}} = 10 \text{ год. } ,$$

XI заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{(54 + 56) \cdot 2,2 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 38 \text{ год. } 40 \text{ хв. } ,$$

XII заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{(50 + 67) \cdot 2,2 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 41 \text{ год. } 10 \text{ хв. } ,$$

XIII заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{58 \cdot 2,2 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 20 \text{ год. } 25 \text{ хв. } ,$$

XIV заходка

$$T_{\text{бур}} = \frac{56 \cdot 2,2 \cdot 7,2}{8,75 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 19 \text{ год. } 40 \text{ хв.}$$

5.4 Заряджання та підривання

Після буріння шпурів приступають до заряджання.[9,16]

Розрахунок часу, необхідного на заряджання шпурів вибуховою речовиною.

Час, необхідний для заряджання шпурів, знаходимо з відношення 1 кг – 1 хв., тобто приймаємо, що 1 кг ВР заряджається 1 хв.

У стволі $T_{\text{зар}} = 5$ годин 15 хвилин.

В сполученні :

Заходка II $T_{\text{зар}} = 1$ година 50 хвилин ;

					Розділ 5	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заходка III	$T_{\text{зар}} = 1 \text{ година } 35 \text{ хвилин ;}$
Заходка IV	$T_{\text{зар}} = 1 \text{ година } 25 \text{ хвилин ;}$
Заходка V	$T_{\text{зар}} = 1 \text{ година } 15 \text{ хвилин ;}$
Заходка VI	$T_{\text{зар}} = 1 \text{ година } 40 \text{ хвилин ;}$
Заходка VI	$T_{\text{зар}} = 2 \text{ години } 20 \text{ хвилин ;}$
Заходка VIII	$T_{\text{зар}} = 2 \text{ години } 20 \text{ хвилин ;}$
Заходка IX	$T_{\text{зар}} = 3 \text{ години ;}$
Заходка X	$T_{\text{зар}} = 3 \text{ години ;}$
Заходка XI	$T_{\text{зар}} = 3 \text{ години ;}$
Заходка XII	$T_{\text{зар}} = 3 \text{ години } 35 \text{ хвилин ;}$
Заходка XIII	$T_{\text{зар}} = 1 \text{ година } 50 \text{ хвилин ;}$
Заходка XIV	$T_{\text{зар}} = 1 \text{ година } 40 \text{ хвилин ;}$

5.5. Вибір способів провітрювання

При будівництві підземних гірничих виробок санітарно-гігієнічні умови на робочих місцях і безпека роботи в шахтах залежать від стану вентиляції. Однією з головних задач проектування вентиляції горизонту, що будується і визначення основних вентиляційних параметрів і вибір вентиляційного обладнання для проектування виробки при проходці, забезпечуючи разом з тим якнайкращі економічні показники. [1]

Характеристика існуючої схеми провітрювання шахти.

В даний час гірничі виробки шахти «Тернівська» провітрюються по фланговій схемі вентиляції. Спосіб провітрювання всмоктувальний. Свіже повітря поступає по стволу шахти на робочі горизонти. Відпрацьоване повітря через штреки колектори, прямує у вентиляційні квершлагги, далі до флангових стволів, на півдні до стволу ш. Флангова, на півночі до стволу ш. Північна-Вентиляційна. Наявність збірних вентиляційних квершлагів дозволяє забезпечити відособлене провітрювання і вести роботи одночасно на

декількох горизонтах. По стволу шахти «Тернівська» подається 179,5 м³/с. свіжого повітря. Провітрювання виробок при проходці забезпечується за рахунок примусової вентиляції по нагнітаючих, або всмоктуючих схем

Згідно з параграфом 109 ЕПБ подачу необхідної витрати повітря для провітрювання необхідно розраховувати за найбільшою чисельністю людей, по концентрації газів ВР, з урахуванням мінімальної швидкості руху повітря, по концентрації вуглекислоти, отруйних і вибухових газів, пилу. Найбільшу витрату повітря (Q_3) приймаємо для розрахунків параметрів засобів провітрювання. [7,9]

За кількістю людей :

$$Q_a = q_a \cdot n = 0,1 \cdot 10 = 1 \text{ м}^3/\text{с}$$

де

$q_a = 0,1 \text{ м}^3/\text{с}$ - норма подачі повітря на одну людину ;

$n=10$ – максимальна кількість людей , які одночасно знаходяться у виробці.

По пиловиділенню.

Необхідна витрата повітря для винесення пилу:

$$Q_B = qmK_1K_{\text{ПДК}} = 1,2 \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot 1 = 6 \text{ м}^3/\text{с}$$

де

q - норма подачі повітря на одну бурильну машину, $q = 1,2 \text{ м}^3/\text{с}$;

m – кількість одночасно діючих машин, $m = 2$;

K_1 – коефіцієнт, що враховує використання засобів вловлювання бурового шламу, $K_1 = 0,5$;

$K_{\text{ПДК}}$ – коефіцієнт, що враховує значення гранично-допустимої концентрації в робочій зоні.

$$K_{\text{ПДК}} = \frac{1,4}{\sqrt{n_{\text{ПДК}}}} = \frac{1,4}{\sqrt{2}} = 1 \text{ м}^3/\text{с},$$

По газах, які виділяються при використанні ВР.

При комбінованому способі провітрювання з двома трубопроводами :

					Розділ 5	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_3 = \frac{7,8}{t} \sqrt[3]{\frac{A \cdot l^2 \cdot S_{\text{вч}}^2 \cdot K_{\Gamma} - \varphi}{P_Q^2}} = \frac{7,8}{30 \cdot 60} \sqrt[3]{\frac{43,76 \cdot 44,16^2 \cdot 10,2^2 \cdot 60/40 \cdot 0,6}{1,11^2}} = 1,97 \text{ м}^3/\text{с}$$

де

t – час провітрювання забою, с; $t=1800$ с;

A – кількість вибухового ВВ, кг; $A=43,76$ кг;

$S_{\text{вч}}$ - площа перерізу виробки, м², $S_{\text{вч}}=10,2$ м² ;

l – довжина провітрюваної виробки, м ;

φ – коефіцієнт об водності виробки, $\varphi=0,6$;

K_{Γ} - коефіцієнт , який враховує загазованість вибухових речовин ,

$$K_{\Gamma} = \frac{6}{40} = \frac{60}{40} = 1,5 ;$$

ϵ – фактична загазованість вибухових речовин, л/кг;

P_Q - коефіцієнт втрати повітря , $P_Q=1,11$.

Продуктивність всмоктуючого вентилятора повинна бути на 20% більше значення Q_3 .

По мінімальній швидкості руху повітря:

$$Q_3 = V_{\text{min}} \cdot S_{\text{вч}}, \text{ м}^3/\text{с}$$

де

V_{min} - мінімальна швидкість повітряного потоку у виробці при температурі повітря $t=20$ °С, $V_{\text{min}}=0,25$ м/с .

$$Q_3 = 0,25 \cdot 10,2 = 2,55 \text{ м}^3/\text{с}$$

Максимальні втрати повітря $Q_{\text{max}}=7,8$ м/с.

Вибір типорозмірів вентиляційних трубопроводів

Орієнтовний діаметр трубопроводу визначаємо по формулі :

$$d = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{max}}}{\pi \cdot V_{\text{опт}}}} \text{ м, для всмоктуючого}$$

де

$V_{\text{опт}}=8-12$ м/с - оптимальна швидкість руху повітря у трубопроводі,

Діаметр нагнічувального рівний 0,7 м.

					Розділ 5	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір вентилятора місцевого провітрювання.

Нагнічуючи вентилятори вибирають по необхідним критеріям продуктивності і депресії. [6]

Продуктивність ВМП визначають по формулі :

$$Q_B^H = P_Q \cdot Q_B = 1,11 \cdot 6,5 = 7 \frac{\text{м}^3}{\text{с}} = 432,9 \text{ м}^3/\text{хв.}$$

Депресія визначається :

$$R_B^H = P \cdot R \cdot Q_B^2 = 1,1026 \cdot 22,8 \cdot 7^2 = 1231,8 \text{ Па}$$

де

P_H - коефіцієнт резервування тиску – 4,1086 ;

R - аеродинамічний опір трубопроводу ;

$$R = R_{100} \cdot \frac{L}{100} = 11,4 \cdot 2 = 22,8 \text{ при } l_{mp} = 200 \text{ м.}$$

Приймаємо вентилятор ВМ-6М.

Визначення параметрів всмоктуючого вентилятора.

$$P_H^{BC} = 1,25 \quad P_{\alpha}^{BC} = 1,056 \quad R = 5,8 \cdot 4 = 23,2$$

Продуктивність вентилятора :

$$Q_B^{BC} = Q_B P_{\alpha}^{BC} = 6,5 \cdot 1,05 = 6,8 \text{ м}^3/\text{с}$$

Збільшимо на 15%

$$Q_B^{BC} = 7,8 \text{ м}^3/\text{с} = 468 \text{ м}^3/\text{хв}$$

Депресія вентилятора:

$$R_B^{BC} = P_H^{BC} \cdot R \cdot Q_B^2 = 1,25 \cdot 23,2 \cdot 7,8^2 = 1400 \text{ Па}$$

Для всмоктування прийнято також вентилятор ВМ-6 ККД складає 0,54.

Технічна характеристика вентилятора ВМ-6 представлена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Технічна характеристика ВМ-6

Діаметр патрубкa	600
Подача м/с :	
в нормальному режимі	5,15
в робочій зоні	2,5-7,8
Максимальний ККД	0,75
Споживна потужність в робочій зоні, кВт	24

5.6 . Роботи по кріпленню

Тимчасове анкерне кріплення встановлюється за час, що розраховується

по формулі :

$$T_{\text{врк}} = T_{\text{бур}} + T_{\text{уст}} + T_{\text{нс}} , \quad (5.3)$$

де

$$T_{\text{бур}} = \frac{W_{\text{бур}} \cdot 7,2}{H_{\text{бур}} \cdot n \cdot k} \quad T_{\text{уст}} = \frac{W_{\text{уст}} \cdot 7,2}{H_{\text{уст}} \cdot n \cdot k} \quad T_{\text{нс}} = \frac{W_{\text{нс}} \cdot 7,2}{H_{\text{нс}} \cdot n \cdot k}$$

Об'єм буріння під анкера :

$$W_{\text{бур}} = \left(\left(\frac{1,33 \cdot B}{1} + 1 \right) l_{\text{ух}} l_{\text{шп}} \right) \quad (5.4)$$

Об'єм установки :

$$W_{\text{уст}} = \frac{W_{\text{бур}}}{l_{\text{шп}}} \quad (5.5)$$

Об'єм навіски сітки :

$$W_{\text{нс}} = P_{\text{св}} \cdot l_{\text{ух}} \quad (5.6)$$

II і III заходки кріпляться одночасно :

$$T_{\text{бур}} = \frac{(27 \cdot 2 + 23 \cdot 2) \cdot 7,2}{14,22 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 9 \text{ год. } 50 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{уст}} = \frac{50 \cdot 7,2}{41,6 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 1 \text{ год. } 45 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{нс}} = \frac{43,89 \cdot 7,2}{33,33 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 1 \text{ год. } 50 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{врк}} = 9 \text{ год. } 50 \text{ хв.} + 1 \text{ год. } 45 \text{ хв.} + 1 \text{ год. } 50 \text{ хв.} = 13 \text{ год. } 25 \text{ хв.}$$

Для заходок з $l_{\text{ух}} = 2 \text{ м.}$:

а) для правої сторони :

$$T_{\text{бур}} = \frac{18 \cdot 2 \cdot 7,2}{14,22 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 3 \text{ год. } 30 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{уст}} = \frac{18 \cdot 7,2}{41,6 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 0 \text{ год. } 40 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{нс}} = \frac{15,69 \cdot 7,2}{33,33 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 0 \text{ год. } 45 \text{ хв.}$$

					Розділ 5	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{врк}} = 4 \text{ год. } 55 \text{ хв.}$$

б) для лівої сторони :

$$T_{\text{бур}} = \frac{16 \cdot 2 \cdot 7,2}{14,22 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 3 \text{ год. } 10 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{уст}} = \frac{16 \cdot 7,2}{41,6 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 0 \text{ год. } 30 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{нс}} = \frac{13,52 \cdot 7,2}{33,33 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,17} = 0 \text{ год. } 35 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{врк}} = 4 \text{ год. } 15 \text{ хв.}$$

Час установки монолітного бетонного кріплення.

1 . Час будівництва опалубки :

$$T_{\text{уст}} = T_{\text{уст.кр.}} + T_{\text{уст.стійок}} + T_{\text{уст.опалубки}}$$

$$T_{\text{уст.кр.}} = 32 \text{ год. } 10 \text{ хв} + 24 \text{ год.} = 56 \text{ год. } 10 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{уст.стійок}} = 5 \text{ год. } 25 \text{ хв.} \cdot 2 + 3 \text{ год. } 40 \text{ хв.} \cdot 2 = 18 \text{ год. } 10 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{уст.опалубки}} = 22 \text{ год. } 50 \text{ хв.} + 13 \text{ год. } 40 \text{ хв.} = 36 \text{ год. } 30 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{уст}} = 56 \text{ год. } 10 \text{ хв} + 18 \text{ год. } 10 \text{ хв.} + 36 \text{ год. } 30 \text{ хв.} = 110 \text{ год. } 05 \text{ хв.}$$

2. Час бетонування

а) правої сторони

$$W_{\text{бет.св.}} = S_{\text{ср.вчрн.}} - S_{\text{ср.св.}} = 9,05 - 7,58 = 1,47 \text{ м}^3$$

$$W_{\text{бет.ст}} = 30,75 \text{ м}^3$$

$$T_{\text{бет.св.}} = \frac{1,47 \cdot 15 \cdot 7,5}{4 \cdot 1,1 \cdot 1,17 \cdot 1,36} = 22 \text{ год. } 40 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{бет.ст}} = \frac{30,75 \cdot 7,2}{4 \cdot 1,1 \cdot 1,17 \cdot 2,14} = 20 \text{ год.}$$

$$T_{\text{бет.пр.}} = 22 \text{ год. } 40 \text{ хв} + 20 \text{ год.} = 42 \text{ год. } 40 \text{ хв.}$$

б) лівої сторони :

$$T_{\text{бет.св.}} = \frac{1,25 \cdot 15 \cdot 7,2}{4 \cdot 1,1 \cdot 1,17 \cdot 1,36} = 14 \text{ год. } 10 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{бет.ст}} = \frac{17,33 \cdot 7,2}{4 \cdot 1,1 \cdot 1,17 \cdot 2,14} = 11 \text{ год. } 20 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{бет.лев.}} = 14 \text{ год. } 10 \text{ хв} + 11 \text{ год. } 20 \text{ хв.} = 25 \text{ год. } 25 \text{ хв.}$$

					Розділ 5	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{бет.}} = 25 \text{ год. } 25 \text{ хв.} + 42 \text{ год. } 40 \text{ хв.} = 68 \text{ год. } 05 \text{ хв.}$$

Час зняття опалубки :

$$T_{\text{Н}} = T_{\text{зн.пр.}} + T_{\text{зн.лів.}}$$

$$T_{\text{зн.пр.}} = T_{\text{зн.кр.}} + T_{\text{зн.ст.}} + T_{\text{зн.ст.вч.}} = 8 \text{ год. } 20 \text{ хв.} + 3 \text{ год. } 30 \text{ хв.} + 1 \text{ год. } 30 \text{ хв.} = 13 \text{ год. } 20 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{зн.лів.}} = 5 \text{ год.} + 2 \text{ год. } 40 \text{ хв.} + 0 \text{ год. } 30 \text{ хв.} \times 2 = 8 \text{ год. } 40 \text{ хв.}$$

$$T_{\text{зн.}} = 13 \text{ год. } 20 \text{ хв.} + 8 \text{ год. } 40 \text{ хв.} = 22 \text{ години.}$$

ВИСНОВКИ

Найважливішими завданнями при проектуванні приствольних дворів є визначення їх пропускної здатності, вибір технологічної схеми, місця розташування і орієнтації, вибір способів проведення і кріплення основних гірничих виробок і камер.

В роботі розглядається вибір схеми розсічки сполучення приствольного двору та проводиться порівняння тривалості робіт. Для цього проведен розрахунок часу виконання всіх прохідницьких операцій і визначен час циклів. Для порівняння взяті схеми розсічки приствольного двору з прохідницького полку і із забою ствола.

Як видно з розрахунків тривалість будівництва сполуки з полку, більше , тривалості будівництва сполуки із забою ствола.

$$T_{\text{I}} = 2030 \text{ год. } 15 \text{ хв.} \quad \text{будівництво з полку}$$

$$T_{\text{II}} = 1289 \text{ год. } 05 \text{ хв.} \quad \text{будівництво із забою}$$

Тому приймаємо для будівництва схему розсічки сполуки із забою ствола.

					Розділ 5	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Справочник инженера-шахтостроителя: В 2 т. Т.1, 2 . Под общ. ред. В.В.Белого -М.: Недра,1983. - 439с.
2. Задорожний А.М. «Строительство и реконструкция горнодобывающих предприятий » К. : ИСИОМО Украины , 1993. - 198 с.
3. Смирняков «Технология строительства горных предприятий». М.: Недра 1985. – 236 с.
4. Насонов И.Д., Щуплик М.Н., Ресин В.И. Технология строительство горных предприятий. М.: Недра, 1988 .– 285 с.
5. Веселов Ю.А., Задорожний А.М. Углубка стволов шахт. Справочник. М.: Недра, 1989. - 239 с.
6. Проведение горных выработок на рудниках Кривбасса / П.С.Малый, А.А.Гуль, Ю.И.Чирков и др. - К.: Техника, 1975. - 216 с.
7. Фролов В.П. Сооружение горных выработок при разработке рудных месторождений.- М.: Недра, 1985. - 180 с.
8. Мала гірнича енциклопедія. т. I. (за редакцією В. С. Білецького). - Донецьк: Донбас, 2004. — 640 с.
9. Мала гірнича енциклопедія. т. II. (за редакцією В. С. Білецького). - Донецьк: Донбас, 2007. — 652 с.
10. Мала гірнича енциклопедія. т. III. (за редакцією В. С. Білецького). - Донецьк: Східний видавничий дім, 2013. — 644 с.
11. <http://elib.kstu.kz> > teory
12. Бизов В.Ф . Бібліотека гірничого інженера . т.4.- Кривий Ріг : Мінерал,2000 -247 с.
13. Бизов В.Ф . Бібліотека гірничого інженера . т.12.- Кривий Ріг : Мінерал,2003 -286 с.

					<i>КНУ РМ 184 23. 04. 05</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Рибальченко</i>				<i>Список використаних джерел</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Хворост В.В.</i>						71	2
<i>Н. Контр.</i>						<i>ГБ-23м</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Андреев Б.М.</i>							

14. Бизов В.Ф . Библиотека гірничого інженера . т.14.- Кривий Ріг : Мінерал,2003 -341 с.
15. «Отраслевые нормы выработки и времени на горнокапитальные работы при строительстве шахт и рудников горной металлургии» / Кистанов В.П., Макеев А.А., Деркач В.Л., Дуркин И.П. и др. Кривой Рог, НИГРИ, 1988 .– 398 с
16. Підземні гірничі роботи технологія гірничих робіт. Навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / М. Т. Кириченко, А. Л. Ган, С. М. Стовпник, Л. В. Шайдецька, Є. А. Загоруйко; – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 160 с.
17. Писаренко Г.С. Опір матеріалів. . – К.Техніка, 2004. – 655с.
18. Малевич Н.А. Машины и комплексы оборудования для проходки вертикальных стволов. – М.:Недра, 1975. – 341с.
19. Организация и управление горным предприятием. Под общей ред. Ганицкого В.И. М. : Недра, 1991 .– 198 с.
20. Сурмило И.В. Организация и планирование строительства горных предприятий. М.: Высшая школа, 1970. – 251 с.
21. Семешин В.З., Лубенец В.А. Пособие подземного рабочего железорудной шахты. – К.: Техника , 1989.- 206с.
22. Сердюк Н.М. и др. Безопасность труда в горнорудных шахтах / Сердюк Н.М. , Инютин Е.И., Кузнецов В.С.- К.: Техника, 1989.- 176 с.
23. <https://studopedia.com.ua>
24. <https://bibliograph.com.ua>
25. <https://bibliograph.com.ua/spravochnik-71/htm>
26. [https:// jak.koshachek.com.ua](https://jak.koshachek.com.ua)

					<i>Список використаних джерел</i>	Арк.
						72
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Геологічна характеристика

Гірничий відвід шахти «Тернівська» АТ «КЗРК» займає північну частину Саксаганського структурно-тектонічного району Криворізького залізорудного басейну. У геологічній будові якого беруть участь комплекс метаморфічних порід протерозою, обрамлені гранітоїдами архею, і покриваюча його малопотужна товща осадових відкладень кайнозою.

У складі метаморфічного комплексу є п'ять свит: Новокириворізька (Нк), Скелеватська (8К), Саксаганська (8Х), Гданцівська ((Ж), Глеєватська (Об). В основі цього комплексу розташована товща амфіболітів із прослоями кварцитів, хлоритових, біотит-хлоритових сланців, біотитових метапісчаників Новокириворізької свити. Горизонтальна потужність свити близько 1000 м.

На захід вищевказаної свити розташовуються аркоз-піщаники, слюдисті (філітові) талькові сланці свити. Загальна горизонтальна потужність порід свити не вище 480 м.

Саксаганська свита включає ритмічно складену товщу; свердловин залізистів кардитів і сланців.

Сланцеві шари представлені граніт амфібол-біотитовими, серицит-хлоритовими, амфібол-гранат-хлоритовими, потужність окремих свердловин змінюється від 20 до 80 м.

Залізисті кварцити складені Мартиновими, гетит-гематитовими, силікат-магнетитовими та силікат-гематит-магнетит та інші мінералогічні різновидності кварцитів, залізистів свердловин змінюється від 20 до 350 м.

На породах Саксаганської свити з тектонічними і незгодами залягають породи Гданцівської свити: графіт-слюдисті, графіт-кварц-біотитові сланці, метапісчаник породи.

Породи Глеєватської свити завершують розріз Криворізької морфичної серії У її складі виявлені гранат-кварц-біотитові сланці, метапісчаники та інші та інші породи. Горизонтальні шари свити досягають 2000 м.

На розмитій поверхні корінних порід обр'ю осадові відкладення (суглинки, глини, піски), потужність яких не перевищує 50...60 м і змінюється в залежності поверхні кристалічних порід.

Залягання порід ускладнене розривними вищих порядків. Найбільш великими розривними є Саксаганський розлом і Східне насування. Саксаганський розлом у районі родовища має лускату будову та представлено серією розривних порушень.

Східне насування простежується по контакті порід Скелеватської та Саксаганської свити. Простягання насування - північно-східне за азимутом.

Поклади «Комсомолка» та «Комсомолка» (Західна) розташовані в 1000 м до півдня від вищеописаних покладів.

Перша з них відноситься до п'ятого залізистого шару, друга — до шостого.

Форма покладів стволова. Довжина їх становить 80-180 середня горизонтальна потужність - 16.. 20 м.

Поклади залягають згідно з породами, що вміщують, і мають північно-східне простягання та північно-західне падіння під кутами 50.. .60.

У лежачому боці покладів п'ятої залізистої свердловини розташовані мартитові, гетит-мартитові кварцити та біотит-хлоритові кварц-серицитові сланці, у висячому боці - мартитові та гетит-гематит-мартитові кварцити. Лежачий бік покладів шостого залізистого шару представлений Мартиновими, гетит-гематит-мартитовими кварцитами, висячий - мартиновими кварцитами.

Фізико-механічні властивості порід і руд вивчені за 328 пробами, відібраними з керна 20 свердловин, пробурених по породах і рудах Сакса ганської і Глеєватської свити.

Дані про фізико-механічні властивості амфіболітів Новокириворізької свити на глибинах 1500-2000 м відсутні. Виміри температури порід в інтералі глибини 7 -2187 м зроблені по 13 свердловинам.

Оцінка гідрогеологічних умов родовища дана за результатами спостереження підземних гірничих виробках і випробуваннях 24 свердловин, які характеризують фільтраційні властивості порід до глибини 1500 м. У цих свердловинах проведено відкачок та 10 пластовипробувань.

Хімічний склад підземних вод установлений за 16 пробами, відібраним у процесі пластовипробувань і відкачок у поверхневих шарах, і по 44 пробам, відібраним із тріщин і свердловин у гірничих виробках гор. 472, 1032 м .

З вищевикладеного видно, що запаси залізних руд у запроєктованому горизонті 1500м шахти підготовлені для промислового освоєння.

Гідрогеологічні умови розробки родовища

Гідрогеологічні умови розробки покладів природно багатих руд родовища шахти «Тернівська» АТ «КЗРК» обумовлено наявністю підземних вод у четвертинному та сарматському відкладеннях та у метаморфічних породах докембрія та фільтрацією атмосферних опадів, що випадають на площі зони обвалення.

Водоносний обрій четвертинних відкладень присвячений до низів лісовидних суглинків. Водоупором служать червоно-бурі глини та більш більш суглинки. Ґрунтові води в суглинках поширені на незначній території та залягають на глибині 3... 7 м від поверхні. Середня потужність водоносних суглинків близько 4 м. Питомі витрати свердловин у суглинках становить 0,02...0,3 м/год, коефіцієнти фільтрації - 0,4-0,5 м/добу. Приплив по стволу ш. «Північна-Вентиляційна» під час його проходки по суглинках становив 1,2... 5,0 м/год., а із дренажної системи стволів шахти «Тернівська» -1,2-1,6 м/год.

За хімічним складом руди суглинки сульфатно-хлоридні натрієво-магнієво-кальцієві з мінералізацією 5...7 г/дм³ і твердістю 46... 53 мг-екв./дм³, мають сульфатну агресію стосовно несульфатостійкого цементу.

Водоносний обрій сарматських відкладень приурочений до пісків, які залягають у западинах древнього рельєфу на тонкому шарі зелених глин і має локальне поширення. Потужність пісків коливається від 1 до 12 м, глибина,

залягання від поверхні землі 16... 20 м (по стволу шахти «Тернівська» і шахти «Північна-Вентиляційна»), Водоносність пісків вкрай нерівномірна. При проходці ствола ш. "Північна - Вентиляційна " піски виявилися лише зволженими, а по північному стволу ш. «Тернівська» приплив з них досягав 12,6 м/год. Питомі витрати свердловин у сарматських пісках не перевищують 0,1...0,2 м/ч, коефіцієнти фільтрації - 0,2... 12 м/добу. По хімічному складі води пісків сульфатно-хлорид-натрієво-магнієві з мінералізацією до 5 г/дм³ й загальної жорсткості до 30 мг.

Живлення водоносних обріїв осадових відкладень здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, інфільтраційних втрат з водогінних мереж промислових підприємств, полів зрошення, шламосховищ ГЗК та інших джерел. Областю розвантаження вод осадових відкладень служать ярово-балкова система, зони обвалення від розробки родовищ залізних руд підземним способом і кар'єри ГЗК.

З огляду на глибину відпрацювання родовища та умови формування припливів підземних вод, основним джерелом обводнювання гірничих виробок будуть води метаморфічних порід і рудних покладів.

Водоносний обрій метаморфічних порід має розповсюджене поширення, за умовами циркуляції і поширення підземних порід ставляться до типу тріщинувато-пластових, а за гідравлічними умовами - до напірно-безнапірного. Величини напорів коливаються від 20 до 600 м. Шляхами циркуляції їх служать тріщини, порожнечі, тектонічні порушення, зони вивітрювання та вилужіння, які зустрічаються на різних глибинах.

Багато води у метаморфічних породах вкрай нерівномірна та залежить від ступеню тектонічної тріщинуватості, вилужіння, пористості, яка розвинена нерівномірно як по площі, так і на глибину.

У породах Гданцівської свити підземні води присвячені до метапісчаників і сланців. Насиченість водою цих порід порівняно невелика.

Водоносність порід проявляється, в основному, у зонах підвищеної тріщинуватості, спостерігається за керном Гданцівської свити до глибини 400м, де вони піддані процесам вилуження.

Питома витрата свердловин в інтервалі глибин 200...500 м змінювалися від 0,001 до 0,26 м/год, а коефіцієнт фільтрації - 0,011...0,12 м/добу.

За хімічним складом підземні води Гданцівської свити ставляться до сульфатно-хлоридним натрієво-кальцієвим і хлоридно-натрієвим з мінералізацією 0,5...7...7,3 г/дм³

Водоносність порід сакса ганської свити нерівномірна. Найбільш багатими водою є поклади багатих залізних руд, що характеризуються високою пористістю, і плати залізних кварцитів, розділених між собою відносними водоупорами - шарами сланців.

Фільтраційні властивості залістив кварцитів залежать від тріщинуватості і вилуженості цих порід. Тріщинуватість окислених і не окислених порід різна. Не окислені породи, як правило, мають слабку тріщинуватість. В окислених породах тріщинуватість нерівномірна. Поряд із слабкою тріщинуватістю ділянками зустрічаються зони підвищеної тріщинуватості потужністю 5...50 м. Максимальна

тріщинуватість присвячена, в основному, до навколо рудних зон і рудних покладів, а також до тектонічних зон.

Припливи підземних вод у гірничі виробки різко збільшуються при перетинанні великих тріщин, рудних свердловин.

Водоносність порід Саксаганської свити нерівномірна. Найбільше багатими водою є поклади багатих залізних руд, що характеризуються високою пористістю, і плати залізних кварцитів, розділених між собою відносними водоупорами - шарами сланців.

Фільтраційні властивості залізистих кварцитів залежать від тріщинуватості й вилуженості цих порід. Тріщинуватість окислених і не окислених порід різна. Неокислені породи, як правило, мають слабку тріщинуватість. В окислених породах тріщинуватість нерівномірна. Поряд зі слабкою тріщинуватістю ділянками зустрічаються зони підвищеної тріщинуватості потужністю 5...50 м. Максимальна тріщинуватість присвячена, в основному, до навколорудних зон і рудних покладів, а також до тектонічних зон.

Припливи підземних вод у гірські виробки різко збільшуються при перетинанні великих тріщин, рудних свердловин.

Водоносність порід Саксаганської свити в межах гірського відводу ш. Тернівська зберігається до глибини 2000 м.

Водоносність порід Скелеватської і Новокриворізької свит незначна. Вони обводнені тільки у верхній вивітреній тріщинуватій зоні до глибини 150...200 м. Припливи води в гірничі виробки при перетинанні цієї зони склали 0,5...2...3,0 м/год, в одиничних випадках - 8,1...31...31,1 м³/год. Аркозові піщаники, розкриті стволами ш. «Тернівська» в інтервалі глибин 400...800, були сухими.

Найбільш представницьким є хімічний склад підземних вод, відібраних із тріщин і дренажних свердловин у гірничих виробках й у гірничих виробках й у процесі проведення відкачок у розвідницьких свердловинах штанговим насосом.

Природні підземні води по концентрації хімічних компонентів ставляться до дуже твердих розсолів хлоридно-патриєвого типу. Ці води середньо-і сильноагресивні стосовно металів і несольфа-тостійким цементам.

Крім основних макроелементів у підземних водах присутні деякі мікроелементи, кількість яких у мг/дм³ нижче:

Хімічний склад підземних вод.

Мідь	0,5...40,0	молібден	0,5...3,0
Нікелі,	1,0...100,0	галій	0,5
Цинк	3,0...100,0	миш'як	10,0
Титан	3,0...50,0	свинець	0,1...10,0
Срібло	0,05...1,0	стронцій	0,005
Ванадій	1,0...3,0	марганець	0,002
Кобальт	5,0	берилій	0,1

Церій	0,5...1,5	ніобій	1,0
Хром	3,0...30,0	літій	220,0...475,0
Вісмут	0,2	рубідій	920,0...2750,0
Цирконій	0.5...1.0	цезій	19,0...50,0

Призначення й техніко-економічні показники об'єкта будівництва

Шахта «Тернівська» є структурною одиницею Криворізького залізорудного комбінату. На шахті здійснюється видобуток природно-багатих залізних руд зі змістом заліза 58,69 %.

В даний момент на шахті функціонують наступні стволи: «Тернівська», шахти «Флангова» і «Північно-Вентиляційна».

Очистні роботи ведуться на горизонтах 1125 м, 1200 м, гірничокапітальні - 1275 м, 1350м.

На шахті використовується дві схеми розробки: поетапно-камерна і підетажного обвалення. З пониженням рівня очисних робіт, питома вага розробки камерних систем скорочується. Розкриття рудних покладів у теперішній час здійснюється здвоєними поверхами із загальною висотою 150 м і заключається у подальшому поглибленні стволів шахт. Проходка квершлагів, із яких в лежачому боці родовища проходяться відкотні польові штреки. Підготовка покладів до очисної виїмки проводиться ортами, відстань між якими 50 м.

Постачання стислим повітрям передбачається від компресорної станції КСЦВ-1.

Водопостачання гірничих робіт буде здійснюватися від існуючої водогінної мережі рудника.

Призначення й коротка характеристика основних гірничих виробок

Площа гірничого відводу на земній поверхні становить 633,7 га.

Поклади багатих залізних руд родовища присвячені до п'ятого і шостого залізистим горизонтам східного крила Саксаганської синкліналі. Рудні поклади представлені трюхи витягнутими по простяганню рудними тілами з досить зміненою потужністю й складною формою контурів. Падіння покладів - північно-захід простягання - північно-східне. Кут падіння покладів коливаються від 55 до 58 м. Горизонтальна потужність покладів коливається від 4 до 50 м. Поклади залізних родовищ складені в основному мартитовими та у незначній мірі гетитогематито-мартитовими рудами. Коефіцієнт міцності руд від 4 до 16 за шкалою професора Протодьяконова. Зміст заліза в масиві перебуває в межах 46-63 %.

Шахта «Тернівська» розташована в північній частині Криворізького залізорудного басейну. Ствол шахти пройдено у лежачому боці родовища до гор. 1350 м, круглої форми діаметром у світлі 7,5 м. Ствол обладнано скіповим,

клітьовим та інспекторськими підйомами, скіпова підйомна установка обладнана двома 25 тонними скіпами. Клітьова многоканатна підйомна установка обладнана двоповерховою кліттю із противагами для підйому в нижньому поверсі однієї вагонетки ВГ-4,5 вантажопідйомністю 10т.

Ствол шахти «Сліпа-Допоміжна» пройдено поблизу рудних покладів з гор. 900 м до гор. 1350 м, круглої форми, діаметром 5,5 м. Ствол обладнано клітьовою підйомною установкою (одноповерхова кліть на 10-тонну вагонетку ВГ-4), яка забезпечує підйом з гор. 1500 м. Передбачено поглиблення з гор. 1350м до гор. 1500м.

Ствол шахти *Ствол шахти «Північна - Вентиляційна»* пройдений перерізом круглої форми діаметром у світлі 5,5 м. Кріплення ствола бетонне, товщина кріплення 300 мм.

Армування металеве. Головні розстріли виконані із двох балок № 27 С. Відстань і ярусами 3126 мм. Провідники рейкові з Р38. У стволі розміщуються клітьове, контрвагове, драбинне й трубно-кабельне відділення.

Кліть розрахована на підйом у нижньому поверсі однієї вагонетки типу ВГ-2.

Ствол служить для видачі вихідного струменю повітря на поверхню.

Ствол шахти «Флангова» пройдено в лежачому боці родовища до гор. 1200 м круглої форми діаметром 6,5 м. Передбачено поглиблення до 1350 м. Ствол обладнано одно клітьовою підйомною установкою. Кліть одноповерхова на одну вагонетку ВГ-4,5, вантажопідйомністю 10 т. Ствол служить для видачі вихідного струменю повітря південного крила шахти і як запасний механізований вихід на поверхню.

Підземні камери гор. 1275 м і 1350 м побудовані з урахуванням в них обладнання, механізмів, а також необхідних проходів, прийомів, відповідно нормам технологічного проектування.

Призначення основних будівель і споруд на поверхні

Промислова територія шахти підрозділяється на зони: основного виробництва, транспортно-складську, допоміжних виробництв, адміністративно-суспільну.

Копер ствола шахти баштовий, призначений для розміщення направляючих (копрових) шківів, кріплення направляючих проводників і розвантаження кривих для скипів, кріплення посадочних пристроїв кліті, а також для розташування багатоканатних підйомних машин.

Компресорна станція призначена для забезпечення стислим повітрям гірничопрохідницьких і експлуатаційних робіт шахти. Компресорна станція складається із: компресорних установки, всмоктуючі фільтрів, кінцевих охолоджувачів, повітрязбірників, глушників, пристроїв захисту.

Калориферна установка призначена для підігріву повітря, яке подається у ствол в зимовий період часу, до температури не менш +2°C. Калорифери компонуються в групи, які об'єднуються в секції.

Для перевезення руди й промислових вантажів застосовують залізничний, автомобільний, конвеєрний та інші види транспорту. Автомобільний транспорт застосовується для зовнішніх і всередині майданчикових перевезень.

Склади руди служать для зберігання руди. Матеріальні склади призначаються для прийому, зберігання й видачі матеріалів. Запас матеріалів приймають у розмірі 15-добової витрати. Постійний склад ВМ має кілька сховищ вибухових матеріалів з підсобними спорудженнями, розташованими на загальній огороженій території.

Рудничні ремонтні електромеханічні майстерні призначаються для виробничого поточного ремонту устаткування, виготовлення нескладних запасних частин і відновлення зношених деталей.

Шахтні котельні призначаються для обігріву будинків і споруджень, постачання душових установок гарячою водою, а також для підігріву вентиляційного струменя повітря, подаються через калорифери в стволи шахти.

Адміністративно-побутовий комбінат призначається для обслуговування робітників, розміщення адміністративного та інженерно-технічного персоналу. До конторського відносяться приміщення для ІТП і керівництва шахти, нарядна, зал зборів, приміщення громадських організацій. Приміщеннях санітарно-побутового обслуговування: гардеробні домашнього робочого одягу, душові, приміщення для сушіння й обезпилення робочого одягу, пральні пристрої для чищення і миття взуття, питна станція.

Енергозабезпечення будівництва об'єкту

Основними енергоресурсами, якими забезпечується шахта є стисле повітря, вода й електроенергія. Постачання стислим повітрям здійснюється від мережі центральної компресорної станції.

Споживачами електричної енергії в підземних виробках є електроприводи головних і допоміжних водовідливних установок, бункерного комплексу, підземних установок; видобувних механізмів, тягова мережа, електричне освітлення горизонтів та навколо приствольних дворів.

Живлення підземних споживачі електроенергією здійснюється від підстанції «Тернівська -П», напругою 6 кВт за чотирма діючими вводами.

Два вводи живлять підстанцію перекачного водовідливу гор. 527 м і два вводи - ЦПП гор. 900 м , яка являється розподільною.

Від ЦПП гор. 900 м живляться діючі ЦПП гор. 1350 м, шахти «Тернівська» і проєктована ЦПП гор.1500 м.

Живлення електроприводів добуткових механізмів здійснюється від розподільних щитів 0,4 кВ біля дільничних і тягових підстанцій через групові розподільчі пункти (ГРП), які обладнані рудничними автоматами.

Електропостачання споживачів 0,4 кВ приствольних дворів, підземного бункеру і рудо перепускного підняттявого здійснюється від розподільчих пунктів (РП), які обладнані вимикачами у рудниковому виконанні.

Контактна мережа виконується мідними профільованими дротами по основним виробкам перерізом 100 мм², в ортах-заїздах - 65 мм².

Для контролю ізоляції рудникової мережі і захисту людей від ураження електричною напругою передбачається захисні пристрої типу УЗО-300.

Керівництво всіма вводами та відходячими лініями місцевих, крім того, передбачена можливість телеконтролю і телеуправління. Захист, управління і сигналізація РУ 6кВ виконується на випрямленій напрузі від трансформаторів, які вбудовані у ячейках.

Об'єктом будівництва є проходка сполуки приствольного двору 1500 м зі стволом «Тернівська».

Систему електропостачання проєктуємо на період максимального розвитку робіт. В цей період повинна функціонувати підстанція , від якої одержують живлення споживчі вибрані і прийняті в проєкті. Освітлення здійснюється світильниками у рудничному виконанні напругою 36 В. Для цього приймаються трансформатори знижуючі напругу з 380 до 36 В.

При розсічці сполуки ствола з біля ствольним двором передбачаються наступні споживачі :

Найменування	Кількість шт.	Напруга В
Скреперна лебідка 30ЛС х 2	1	380
Вентилятор ВМ-6	2	380
Зварювальний апарат АБД-41-32	1	380

Світильник МСП-100	1	380
Підйомна машина Ц 1,6 х 1,2	1	380
Лебідка АПЕ-10	2	380
Лебідка ППЕ-5	3	380
Лебідка ПЗС-45	2	36

Для цього обладнання потрібна напруга 380 В та 36 В . Для перетворення напруги використовується пересувна трансформаторна станція ТСВП, укомплектована комутаційною апаратурою, засобами захисту від витоків струму. По мірі виконання гірничо-прохідницьких робіт підстанція пересувається. Для цього передбачається запас кабелю наругою 6 В.

Водовідлив при будівництві об'єкту

Головна водовідливна установка передбачена на гор. 1350 м біля ствола шахти, яка обладнана чотирма насосами ЦНС-300х300. Із головного водовідливного вводу перекачується у водозбірник головної перекачної водовідливної установки гор. 1050 м і далі на поверхню. Водовідливна установка горизонту 1050 м обладнана чотирма високонапорними насосами типу ЦНС-300-1300 для перекачування води безпосередньо на поверхню. Передбачена триступінчаста схема водовідливу.

Головна водовідливна установка горизонту 1350 м приймає воду від допоміжних установок, розташованих в біля ствольному руд дворі гор. 1350 м шахти «Флангова», горизонту 1500 м шахти «Тернівська», «Сліпа-Допоміжна» та горизонту 1275 м шахти «Північна-Вентиляційна», а також з зумпфових водовідливних установок вище вказаних шахт, і відкачує її на гор. 1050 м у водозабірник існуючого головного водовідливу, звідки спільно з водами цього горизонту перекачується на гор. 527 м, а потім перекачною водовідливною установкою цього горизонту на поверхню

Водо- та повітря забезпечення об'єкту

Постачання стислим повітрям бурових робіт передбачається від КСЦВ № 1. Проектом передбачується продовжити труби по стволу шахти «Північна-Вентиляційна» діаметром 200 мм до гор. 1270 м, а по стволам шахт «Тернівська» і «Сліпа-Допоміжна» діаметром 500 і 400 мм до гор. 1500 м.

На гор. 1350 м передбачається подача стислого повітря по стволу шахти «Тернівська» і вентиляційно-ходовому піднятковому з гор. 1275 м по трубам діаметром 200 мм.

Для видалення води, яка конденсується у повітряпроводній мережі встановлюються водовідокремлювачі, ємністю 1,6 і 3,2 м³.

Водопостачання шахти проводиться від водопровідної мережі рудника по стволам шахт «Тернівська» та «Північна-Вентиляційна».

На поверхні поблизу вказаних місць споруджено протипожежні басейни для води ємністю 150 м³.

Вода на горизонт подається з пілозмочуючими добавками, для готування яких використовується діюча змішувальна станція, яка розташована на промисловому майданчику шахти .

Проектом передбачено подовжити труби діаметром 100 мм по стволам шахти «Тернівська» до гор. 1500 м, а по стволу шахти «Північна-Вентиляційна» до гор. 1275 м.

Водопостачання гор. 1275 м здійснюється через ствол шахти «Північна-Вентиляційна» і «Сліпа-Допоміжна», а гор. 1350 м - через ствол шахти «Тернівська» і вентиляційний ходовий підняттявий в віссях 140.

По квершлагам і штрекам гор. 1275 м і 1350 м паралельно з повітряпроводною мережею прокладається водопровідна мережа із труб діаметром 100 мм, по ортам -діаметром 50 мм.

Для регулювання тиску у воді у трубах водопровідної мережі у стволі встановлюють редуційні клапани. Для подавлення пилу на відкотних виробках кожного горизонту встановлюються автоматично діючі дугові зрошувачі: у заїздів у орти, у ходових вентиляційних підняттявих, у руд дворах та інших місцях, де можлива постійна робота людей.

У магістральний водопровід вварюють патрубки із труб діаметром 15 мм з питними фонтанчиками.

Система господарсько-питного водопроводу прийнята сполученою із протипожежною. Водогінна мережа обладнається пожежним гідрантом, що встановлюється в окремому водопровідному колодязі.

Скидання господарських стоків від проєктованих будинків здійснюється в існуючі каналізаційні мережі промислового майданчика шахти.