

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БУДІВЕЛЬНИХ ГЕОТЕХНОЛОГІЙ

ВИПУСКНА
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

тема роботи:

ВИБІР СХЕМ ПОГЛИБЛЕННЯ ВАНТАЖНОГО СТВОЛА ЗАЛІЗОРУДНОЇ
ШАХТИ

Методична частина

Магістрант: Чернецький М.В.

Наук. керівник: доктор технічних наук,
професор Андреев Б.М.

Кривий Ріг
2024

Криворізький національний університет
Гірничо-металургійний факультет
Кафедра будівельних геотехнологій

ВИПУСКНА
МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Освітньо-кваліфікаційний рівень «магістр»

на тему: « ВИБІР СХЕМ ПОГЛИБЛЕННЯ ВАНТАЖНОГО СТВОЛА
ЗАЛІЗОРУДНОЇ ШАХТИ »

Виконав студент групи ГБ-23м
Спеціальності 184 «Гірництво»
ОПП «Шахтне і підземне будівництво»
Чернецький М.В.
Керівник доктор технічних наук,
Професор Андреев Б.М.

Кривий Ріг
2024

Криворізький національний університет

Факультет гірничо-металургійний
Кафедра будівельних геотехнологій
Освітньо-кваліфікаційний рівень 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 студентіві

гр. ГБ-23м Чернецькому Максиму Віталійовичу

1. Тема : Вибір схем поглиблення вантажного ствола залізорудної шахти

Керівник проекту докт. техн. наук, проф. Андрєєв Борис Миколайович
затверджена наказом КНУ № 201с від 06.03.2024 року

2. Строк подання студентом роботи 10 грудня 2024 року

3. Вихідні дані : Геологічна будова району. Характеристика основних гірничих виробок. Технічне забезпечення .

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):

Технологія поглиблення стволів. Вихідні дані для проектування. Технічне забезпечення об'єкту. Обґрунтування і вибір технологічної схеми спорудження .Обґрунтування технічних засобів для поглиблення ствола. Розрахунок параметрів прохідницького циклу. Організація процесів прохідницького циклу.

5. Перелік графічного матеріалу :

Поверхня. Вентиляція. План 940 гор. Розташування обладнання. БВР. Зведення кріплення. Відвантаження породи. Графіки

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи
1	<i>Загальна частина. Огляд літератури Вихідні дані для проектування. Технічне забезпечення будівництва .</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 пояснювальної записки та графічної частини</i>	<i>06.11.2024- 02.12.2024</i>

Дата видачі завдання 06 березня 2024 року

Керівник роботи

(підпис)

Б.М.Андрєєв

Магістрант

(підпис)

М.В.Чернецький

5.4	Постачання прохідницьких робіт у вибої стислим повітрям і технічною водою	75
5.5	Розташування необхідного обладнання для ведення прохідницьких робіт	76
6	Розрахунок параметрів прохідницького циклу	77
6.1	Буропідривні роботи	77
6.2	Електровибухова мережа	82
6.3	Прибирання породи	86
6.4	Обґрунтування вибору кріплення й технології його зведення	87
7	Організація процесів прохідницького циклу та визначення їхньої тривалості	89
7.1	Визначення чисельного складу бригади	89
7.2	Підготовчі роботи і приведення вибою у безпечний стан	90
7.3	Прибирання породи у вибої по фазах	95
7.4	Буріння шпурів	96
7.5	Заряджання і підривання	96
7.6	Вибір засобів і тривалість провітрювання вибою	97
7.7	Роботи по кріпленню	100
	Висновки	103
	Список використаної літератури	105

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

ВСТУП

При будівництві вугільних і рудних шахт вертикальні стволи звичайно проходять до глибини, що дозволяє робити підготовчі й добичні роботи на верхніх горизонтах шахти. Потім по мірі відпрацьовування родовища періодично здійснюють поглиблення стволів.

Поглиблення являє собою подовження існуючого вертикального ствола для розкриття нового горизонту шахти або рудника. Гірничопрохідницькі роботи в частині, що глибшається, як правило, сполучаються з виконанням у верхній частині ствола експлуатаційних функцій. Ця обставина значно ускладнює розв'язання технічних, організаційних питань, а також забезпечення безпечних умов при виконанні поглиблюючих робіт.

До особливостей поглиблюючих робіт слід віднести спорудження (монтаж) і наступну ліквідацію (демонтаж) запобіжних пристроїв, що забезпечують захист людей у вибої ствола, що поглиблюється, від можливого падіння різних предметів. Крім того, обмежена величина кроку поглиблення не дозволяє повсюдно застосовувати комплекси високопродуктивного гірничопрохідницького устаткування, успішно використовуваного при проходці стволів.

Поглиблюючі роботи досить трудомісткі й займають значну питому вагу в загальній сумі витрат на будівництво нових горизонтів шахти. Тому підвищення ефективності поглиблюючих робіт є актуальним. Найважливішими показниками поглиблюючих робіт, що характеризують ефективність поглиблення ствола, є технічна швидкість поглиблення, продуктивність праці прохідників і обсяг тимчасових виробок, проведених на одне поглиблення. Ці показники поглиблюючих робіт у значній мірі визначаються застосовуваною схемою поглиблення ствола.

					<i>КНУ РМ 184 23. 06. 07</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Чернецький М.В.</i>				<i>Вступ</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>						7	1
<i>Н. Контр.</i>						<i>ГБ-23м</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							

1. ТЕХНОЛОГІЯ ПОГЛИБЛЕННЯ СТВОЛІВ

Поглиблення стволів.

Призначення. Послідовне розкриття запасів нижче за діючий горизонт шахти при багатогоризонтних схемах розтину та сприятливих гірничо-геологічних умовах залягання породи. Поглиблення стволів виконують за допомогою буро-вибухових робіт і буровими комбайнами при різному діаметрі стволів по породах будь-якої фортеці як повним перетином, так і з початковим проведенням його малого діаметра з подальшим розширенням до перерізу. Поглиблення стволів виробляють на один поверх або обрій, але можна виконувати і на кілька поверхів. Швидкість проходження змінюється від 5 до 30 м/міс. [1]

Системою поглиблення стволів називається порядок збільшення глибини ствола, що діє, при його експлуатації. Вона складається з трьох способів та кількох технологічних схем.

Спосіб поглиблення стволів - порядок виконання виробничих процесів у часі з виїмки породи і зведення постійного кріплення в частині ствола, що поглиблюється, щодо його зумпфу або відкатного горизонту.

Схема поглиблення стволів - розташування технологічного обладнання для поглиблення ствола.[1]

Структурна схема поглиблення стволів залежить від прийнятого способу та технологічної схеми його виконання. Загальна структурна схема системи поглиблення стволів наведена на рисунку 1.1.

					<i>КНУ РМ 184 23. 06. 07 Е1</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>	<i>Технологія поглиблення стволів</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Чернецький М.В.</i>						8	
<i>Перевір.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							
						<i>ГБ-23м</i>		

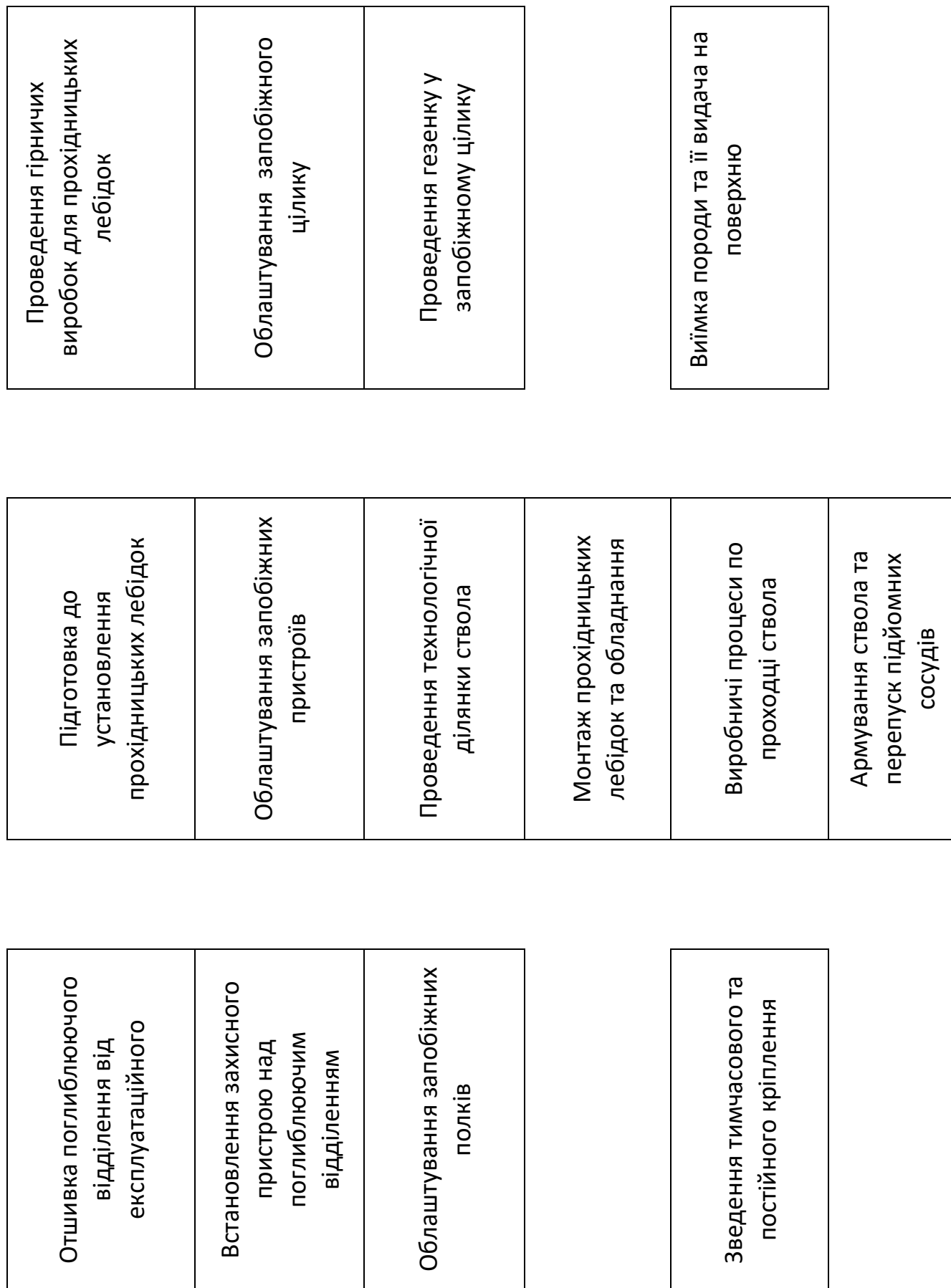


Рисунок 1.1 – Загальна структурна схема системи поглиблення стволів

Технологія поглиблення стволів. Сукупність виробничих процесів за поглибленням стволів залежить від способу та технологічної схеми їх виконання. Вони можуть виконуватися послідовно, паралельно і за змішаною схемою, аналогічно до процесів при проходці стволів з поверхні. При поглибленні ствола зверху вниз з відкатного горизонту в ньому влаштовують поглиблене відділення, відшивають від його експлуатаційного відділення ствола і встановлюють запобіжний пристрій або залишають цілик, проходять виробки для розміщення прохідницьких лебідок та обладнання, монтують прохідне обладнання, проходять технологічну ділянку. будову та забійне обладнання. Надалі глибину ведуть за суміщеною технологічною схемою з наступним або одночасним армуванням. Після завершення армування ствола демонтують обладнання та виконують перепуск підйомних судин. [1]

Поглиблення ствола знизу вгору застосовують тоді, коли нижній горизонт, що готується, розкритий іншим стволом. Роботи виконують у два етапи. На першому етапі проводять горизонтальну виробку під ствол для поглиблення і проводять гезенк до запобіжного цілика або бурять свердловину діаметром 800-1000 мм. На другому етапі проходять ствол зверху вниз, розширюючи гезенк до потрібного діаметра ствола, і зводять постійне кріплення. Потім демонтують прохідницьке обладнання і з підвісного полиця зверху вниз встановлюють розстріли і провідники, які подають на полиць лебідкою з горизонту, що готується. Комбінований спосіб поглиблення застосовується для як найшвидшого проведення ствола при розтині запасів на декількох поверхах одночасно. Основні способи та технологічні схеми поглиблення стволів наведені в таблиці 1.1. [1,6]

Вентиляція Провітрювання вибоїв залежить від прийнятого способу поглиблення ствола і може здійснюватися вентиляційним трубопроводом (прохідка ствола зверху вниз) або за рахунок загальношахтної депресії (прохідка ствола знизу вгору) або комбінованим способом.

					<i>Розділ I</i>	Арк.
						10
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Транспорт породи. Залежно від способу поглиблення ствола породи можуть піднімати в цебрах на горизонт відкотки, магазинувати, а потім випускати на нижній горизонт .

Класифікація системи поглиблення стволів.[1,6]

Основною класифікаційною ознакою для визначення способу поглиблення вертикальних стволів є порядок проведення ствола:

- зверху донизу;
- знизу догори;
- комбіновано (одночасно зверху вниз та знизу вгору).

Технологічні схеми класифікують за:

- послідовності у часі виїмки породи;
- зведення постійного кріплення.

Поглиблення похилих стволів

Система поглиблення похилих стволів відрізняється від розглянутої технології поглиблення вертикальних стволів технологічною схемою, яка визначає набір обладнання для проходки. [1]

Основним способом проведення стволів є буровибуховий. Для його реалізації створено прохідницькі комплекси. В комплекс входять: бурильна та породонавантажувальна машина; обладнання для встановлення кріплення, запобіжний полиць, лебідки для відкочування породи та доставки матеріалів та обладнання, насоси для відкачування води та трубопроводи.

При кутах нахилу ствола до 18° застосовують прохідницькі комбайни виборчої дії зі стрілоподібним виконавчим органом.[1]

Технологія поглиблення похилого ствола. Послідовність виконання виробничих процесів при поглибленні стволів аналогічна технології проведення його із земної поверхні (таблиця 1.2)

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

Таблиця 1.2 –Способи та технологічні схеми поглиблення стволів

Система поглиблення стволів

Схема поглиблення

Повним перерізом

1

З видачою породи на поверхню чи на робочий горизонт

2

З видачою породи на робочий чи вентиляційний горизонт

3

З видачею породи на поглиблюючий горизонт

5

За допомогою підвесної клітї чи секційного підривання глибоких шпарин без тимчасового кріплення (>10)

6

З магазинуванням породи та тимчасового кріплення (>10)

7

З магазинуванням породи та зведенням постійного кріплення ($>6-8$)

4

Знизу доверху малим перерізом з послідовним розширенням зверху донизу (>5)

8

Комбінації технологій 1,2,3 та 4 зі схемами 5 та 6

Вентиляція Провітрювання вибою здійснюють трубопроводом вентиляторами місцевого провітрювання.

Транспорт. Порода від проведення ствола вантажиться породонавантажувальними машинами у вагонетки і за допомогою канатної відкатки її доставляють на горизонт або на поверхню.

Способи поглиблення шахтних стволів [1,6]

Поглиблення вертикальних стволів бурінням. При поглибленні вертикальних стволів бурінням застосовують комбінований спосіб. Спочатку бурять свердловину малого діаметра зверху вниз, а потім розширюють її поетапно або відразу до потрібного діаметра ствола знизу вгору. Даний спосіб поглиблення стволів застосовується в Німеччині, Великій Британії, США. На шахті «Фрідріх-Генріх» (Німеччина) у такий спосіб поглиблено ствол №3 на 400 м. Спочатку пробурили свердловину зверху донизу діаметром 400 мм з гір. 600 м до 1000 м. На першому етапі її розширили знизу нагору до діаметра 1400 мм, а потім до повного діаметра вчорно - 7000 мм. Середня швидкість розширення стволу за добу складала 5,4 м. Схему розташування прохідницького обладнання при розширенні ствола фірми «Вірт» (Німеччина) наведено на рисунку 1.2

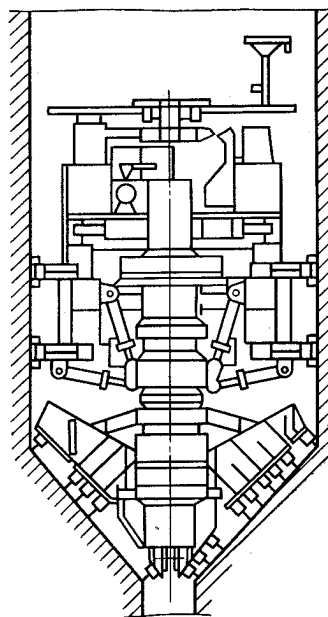
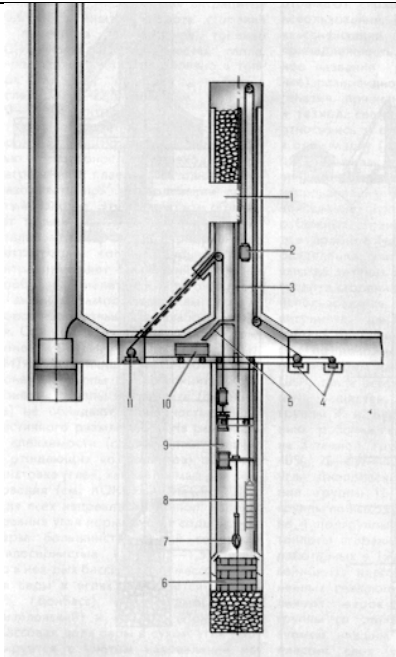
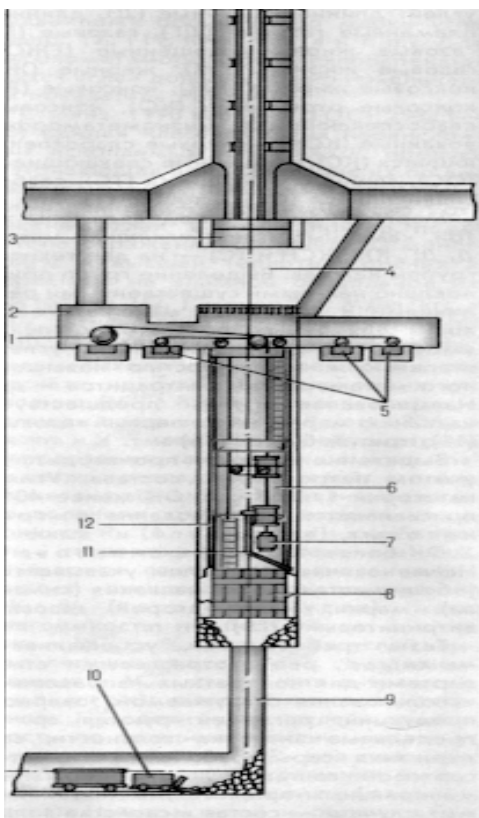


Рисунок 1.2. Схема розташування прохідницького обладнання при розширенні ствола



Поглиблення діючого вертикального ствола за відсутності можливості розміщення прохідницьких підйомних судин вище за робочий горизонт. Схема поглиблення ствола зверху донизу повним перетином з видачею породи на поглиблений горизонт: 1 – запобіжний цілік; 2 – прохідницька цебра; 3 – відшивка; 4 – прохідницькі лебідки; 5 – розвантажувальний верстат; 6 – вибійна опалубка; 7 – породонавантажувальна машина; 8 – рятувальні сходи; 9 – підвісний прохідницький полиць; 10 – вагонетка; 11 – підйомна лебідка



Поглиблення діючого вертикального ствола за наявності пройденої виробки на горизонт, що готується. Схема поглиблення ствола знизу вгору малим перерізом з подальшим розширенням зверху вниз до повного перерізу і спуском породи на горизонт, що готується: 1 – підйомна машина; 2 – камера підйомної машини; 3 – зумпф ствола, що поглиблюється; 4 – запобіжний цілік; 5 – прохідницькі лебідки; 6 – підвісний запобіжний полок; 7 – прохідницька цебра; 8 – вибійна опалубка; 9 – гезенк чи свердловина великого діаметра; 10 – породонавантажувальна машина; 11 – телескопічний бетонопровід; 12 – рятувальні сходи

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ

2.1 Загальні відомості про район будівництва

Білозерський залізорудний район, до складу якого входять Південно-Білозерське, Переверзівське і Північно-Білозерське родовища, витягнуті в субмеридіальному напрямку на 40 км від Каховського водосховища, на півночі до села Веселе, на півдні, розташовуючись на території Василівського, Михайлівського і Веселівського районів Запорізької області рисунок 1.1. Площа району близько 1200 км². Район порівняно густо заселений. Поблизу родовищ знаходяться села Мала Білозерка, Ново-Олександрівка, Тімошівка. Всі населені пункти електрифіковані і радіофіковані. У даному районі на базі Південно-Білозерського родовища споруджено Запорізький залізорудний комбінат, який експлуатується з 1970 року.

Найближчими великими промисловими центрами є м. Запорозжя, Нікополь та Мелітополь. В районі існує розгалужена транспортна мережа. Уздовж району з півночі на південь проходить залізниця, що сполучає проммайданчик ЗЗРК (ст. Дніпрорудне) з містом Дніпрорудне на півночі, а на півдні прилягає у роз'їзду Веселе до залізничної лінії Федорівка-Каховка. Запорізький ЗРК пов'язаний шосейною дорогою з містом Дніпрорудне. Район покритий густою мережею автодоріг місцевого значення.

До району родовищ підведені і перетинають його лінії високовольтних передач.

Поверхня району являє собою степову рівнину, злегка нахилена на південь. Середня абсолютна відмітка поверхні +70 м. Клімат району помірно-континентальний, напівпосушливий, степовий з частими сухими вітрами і переважанням випаровування над випадінням атмосферних опадів. Зима м'яка, малосніжна. Максимальна глибина промерзання ґрунту не перевищує 50-60 см. В

літній час дощі випадають рідко. Найбільша вологість повітря спостерігається в				
<i>КНУ РМ 184 23. 06. 07 Е2</i>				
Змн.	Арк.		Дата	
Розроб.	Чернецький М.В.			
Перевір.	Андрєєв Б.М.			
Н. Контр.				
Затверд.	Андрєєв Б.М.			
<i>Вихідні дані для проектування</i>				
		Стадія	Арк.	Аркушів
			17	
<i>ГБ-23м</i>				

зимовий час. Зміна пір року поступова, без різких температурних коливань. Середня мінімальна температура повітря найбільш холодного місяця становить $-4,7^{\circ}\text{C}$, а середня максимальна температура найбільш жаркого місяця року $+29,3^{\circ}\text{C}$. Середньорічна швидкість вітру $3,4$ м/сек.

У 25 км на північ від проммайданчика ЗЗРК знаходиться Каховське водосховище з позначкою урізу води $+16$ м. Поблизу родовищ протікає річка Велика Білозерка, що є притокою Дніпра, з непостійним стоком, що залежить від пори року і атмосферних опадів.

З місцевих будівельних матеріалів в районі є глини, придатні для виробництва цегли та будівельні піски.

Експлуатоване з 1970 р. Запорізьким залізрудним комбінатом Південно - Білозерське родовище розташоване в центральній частині Білозерського залізрудного району. Довжина його по простиранню близько $2,6$ км, ширина до $0,2$ км. У 200 м на південь від південного кордону Південно-Білозерського родовища розташовано Переверзівське родовище, яке представляє собою смугу субмеридіального напрямку довжиною до 5 км і шириною в середньому 350 м.

2.2 Геологічна будова району. Структура і тектоніка покладів.

Умови залягання і морфологія рудних покладів

2.2.1 Геологічна будова району

В геологічній будові району беруть участь складчасті метаморфізовані породи докембрію, і горизонтально залягаюча на них товща мезокайнозойських відкладень, потужністю від $180-200$ м на півночі до $350-500$ м на півдні.

Осадочний чохол з утворень крейдяної, палеогенової, неогенової і четвертинної систем складений каолінами, бокситовидними породами, піщанистими аргиллітами, конгломерат-брекчіями, крейдо подібними мергелями, різнозернистими пісками, глинами, вапняками, суглинками. Потужність осадочних порід у південному напрямку збільшується за рахунок

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.2 Геологічна структура і тектоніка родовищ

Південно-Білозерське родовище, як уже зазначалося, займає північну частину західного крила, а Переверзівське родовище південну частину північних областей західного крила Центральної синкліналі.

Межами Південно-Білозерського родовища прийняті: на півночі розвідницька лінія 37, на півдні - район розвідницької лінії 41.

Рудовміщаючій горизонт залізистих кварцитів вигнутий на захід. Простягання його на Південному фланзі північно-західне, на ділянці між розвідувальними профілями 40-230 і 39 субмеридіональне, а в північній частині - північно-східне. Падіння залізистих кварцитів і рудних тіл круте. Кут падіння збільшується з півдня на північ від 60-65° до 85-90°.

Залягання залізистих кварцитів і згодних з ними багатих залізних руд ускладнено складчастістю четвертого, п'ятого і більш високих порядків. Гірничо-експлуатаційними роботами встановлено широкий розвиток на всій площі родовища тріщин окремо вертикальних і пологих з кутами падіння 10-20°. Цими тріщинами залізисті кварцити і руди розбиваються на блоки.

Переверзівське родовище є природним продовженням, Південно-Білозерського родовища і приурочено до південної частини північної половини західного крила Центральної синкліналі. Південна межа родовища проходить по розвідницькому профілю 50. Рудовміщуючій горизонт залізистих кварцитів має падіння на схід під кутами 65-85° та вгнутий всередину Центральної синкліналі.

У північній частині родовища між профілями 40-450 і 41^а -150 спостерігається флексуорообразна складка четвертого порядку субширотного простягання (280°), до північного крила якої приурочено поклад 1 багатих залізних руд. Падіння порід тут північне і північ-північно-східне під кутом 60°. На південь від профілю 41^а -150 рудовміщаюча товща має субмеридіональне простягання при східному падінні порід під кутом 60-75°.

На площі родовища повсюдно спостерігаються флексуорообразні, хвилеподібні, повздовжні, поперечні, косі, стиснуті і подвійні складки

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

четвертого, п'ятого, і більш високих порядків. Поклади багатих залізних руд різної потужності зустрічаються на всій протяжності родовища (5,0 км).

Ера	Система	Відділ	Ярус, свита, горизонт	Індекс	Геологічна колонка	Потужність, м	Літологічна характеристика		
Кайнозойська	Четвертин			Q		14,0-24,0	Сучасний ґрунт і суглинок		
						3,0-6,0	Пісок кварцевий		
						5,0-20,0	Глини пестроцвітні		
	Неогенова	Пліоцен				N ₂ ^p	4,0-20,0	Вапняк -ракушечник	
							Міоцен	верхній	Ярус сармата
		середн				N ^{md2}			
								5,0-22,0	Глина мергеляста
		1,0-14,0	Пісок кварцевий						
		Палеогенова	Олігоцен			Харківська свита	P ₂ ^{rh}	2,0-16,0	Глина
	3,0-13,0							Пісок кварцевий	
	5,0-25,0							Глина піскувата	
	3,0-17,0							Глина мергеляста	
	23,0-60,0							Глина	
	5,0-26,0							Мергель	
	24,0-40,0							Глина мергеляста	
	1,0-48,0							Пісок кварцевий з лінзами і	
	1,0-48,0							Пісковик з жовнами кремнію	
	Мезозойська	Крейдова	Верхній	Сенон		K ₂ ⁴	2,0-12,0	Глина	
4,0-11,0					Крейдоподібний мергель				
Нижній		Білозерська кварцито-		B ₃	1,0-17,0	Конгломерато- дрекция			
					Верхній сланцевий	B ₂ ³	>300	Сланці, що перешаровуються, з метапідцаниками і кварцитами	
				120			Сланці		

				Середній кварцитовий	Б ₂ ²		180	Кварцити середнеслоїсті з покладами залізняку	
				Нижній сланцевий	Б ₂ ¹		55	Сланці з прослоями кварцитів з покладами залізняку	
				Метабазітова свита		Б ₁		2200	Сланці, метапіщаники з прослоями кварцу, еффузиви
Архей								Гнейси, мигматити, гранітоїди	

Рисунок 2.1 - Схематична стратиграфічна колонка Запорізького залізорудного району

2.2.3 Умови залягання і морфологія рудних покладів

Багаті залізні руди обох родовищ генетично і просторово пов'язані з залізистими кварцитами середньої свити (Б₂²).

Основна маса руд на глибоких горизонтах Південно-Білозерського родовища зосереджена в його південній частині від профілю 40-115 до профілю 39-75 в покладі "Головна", що залягає поблизу лежачого боку горизонту

залізистих кварцитів. Протяжність покладу 1080 м, а з падіння вона поширюється до горизонтів 1200-1500 м. Форма покладу складна, пластоподібна, з кутом падіння порядку 75° на схід. Найбільша потужність покладу на горизонті 940 м становить 180 м в районі профілю 40^а. Відносно просту будову поклад має між профілями 40-115 та 39-225, де він представлений одним рудним тілом змінної потужності без прошарку залізистих кварцитів. На північ від профілю 39-225 поклад розщеплюється на ряд зближених гілок потужністю від 5-6м до 20-25 м. На північ від профілю 38-150 потужність рудних тіл досягає 120-130м, збільшуючись на північ і зростаючи з глибиною.

Багаті залізні руди спостерігаються, практично, на всьому протязі Переверзівського родовища і приурочені до горизонту залізистих кварцитів Б² 2 і зрідка до зони окислення вміщуючих сланців.

Елементи залягання рудних покладів збігаються з елементами простягання і падіння вміщуючих їх кварцитів. Приурочені вони до витягнутого, круто падаючого (70-80°) крила Центральної синкліналі. Потужності рудних покладів не постійні як з падіння, так і по простиранню. Для них характерні пережими, що чергуються з роздувами, єдиний рудний поклад може поділятися на ряд менш потужних гілок, а руди різних тіл можуть з'єднуватися в одне потужне тіло. Особливо це характерно для глибоких горизонтів (1000-1200 м), де окремі рудні тіла з'єднуються в один потужний поклад. Всього в межах Переверзівського родовища виділено 10 покладів багатих залізних руд. Основне промислове значення мають поклади 4, 7, 8, 9, 10, за якими запаси підраховані по категоріях В + С₁. Поклади 1, 2, 3 представлені запасами категорії С₁ і С₂ і вельми невитримані, як по простиранню, так і з падіння. Поклади 5 і 6 представлені пластообразними тілами невеликої потужності, запаси за якими підраховані тільки по категорії С₂.

Поклад 4 виділяється між профілями 43^а 70 і 44^б -165 на ділянці довжиною по простиранню 1200 м. Поклади приурочені до низів підгоризонта Б² 2. Форма покладу складна, пластообразна, з наявністю безрудних «вікон» і розривами

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

єдиного потужного тіла на менш потужні гілки. Великі безрудні "вікна" спостерігаються між горизонтами 400 і 920 м - на північ на профілях 45^a -145 і 44, а південніше на профілях 44^a і 44^a -165. Невелике безрудне "вікно" зазначається також близько профілю 44^a -165 у горизонта 860 м. Зоною, де розташовані великі безрудні "вікна", поклад 4 як би розділяється на дві частини - приповерхневу і глибинну. У приповерхневої частини потужні (38-62м) єдині рудні перетини спостерігається тільки на профілях 43^a і 44-165, віддалених один від одного на відстані 450 м, а між ними на південь від профілю 44-165 рудний поклад розділяється на менш потужні гілки. На глибоких горизонтах, у середньому нижче 800 м, рудний поклад більш витриманий по простирання. Потужність його тут 17-45 м. Максимальна простежена довжина покладу з падіння 880 м і вона йде на більш глибокі горизонти.

Поклад 7 виділений на ділянці довжиною по простирання 1450 м між профілями 45 і 47-75. У розрізі поклад займає весь середній підгоризонт залізистих кварцитів (Б² 2) і складається з окремих гілок різної потужності, які місцями перериваються по простирання і падінню. Найбільша потужність руди в покладі відзначена нижче горизонтів 710-820 м на ділянці довжиною 450 м, між профілями 45-150 і 4^б, де вона досягає 72 м. На південь від профілю 46-150 розвинені верхні і нижні рудні гілки. Порівняно потужні руди нижньої гілки на південь від профілю 46-150 занурюються на глибину і в районі профілю 46^б з'єднуються з покладом 10. Руди верхньої гілки потужністю 14-38 м на південь від профілю 46-150 тривають до профілю 46^б, а потім різко йдуть на глибину і переходять в поклад 8.

Поклади 8, 9 і 10 розташовані в південному крилі Переверзівського родовища і представлені окремими паралельними один одному, пластообразними рудними гілками з мінливою потужністю, як по простирання, так і з падіння. Характеристики рудних покладів 4 і 7 наводяться в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Характеристика рудних покладів 4 і 7

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поверхню на північ від родовища за рахунок атмосферних опадів, водотоків і водоймищ, а також за рахунок перетікання з одного водоносного горизонту в інший. Регіонами розвантаження служать долини річок і дно Азовського моря. Водообільність горизонтів - різна. Найбільш водообільними є сарматський, бучакський і нижньокрейдовий. Решта горизонтів мають порівняно, низьку водообільність. Виключення складають окремі зони підвищеної тріщинуватості порід у продуктивній товщі докембрію.

Четвертинний водоносний горизонт приурочений до суглинків і залягаючому нижче шару глинистих пісків. Глибина залягання рівня водоносного комплексу від 4 до 15 м. Коефіцієнт фільтрації суглинків 0,02-0,53 м / добу, глинистих пісків 0,19-0,88 м / добу.

Понтічний водоносний горизонт приурочений до вапняку з прошарками піщаних глин і пісків. Глибина залягання покрівлі горизонту 33-46 м, потужність 3-7м. Горизонт володіє слабким напором, в середньому 3,5 м. Водообільність горизонту, незначна, середня питомий дебіт свердловин складає 0,63 м³ / год, середнє значення коефіцієнта фільтрації 4,7 м / добу.

Сарматський водоносний горизонт приурочений до вапняку з прошарками вапняковистих глин та мергелів. Глибина залягання горизонту 46-57 м. Рівні води встановлюються на глибинах 38-43 м. Горизонт характеризується високими водообільністю і фільтраційними властивостями. Питомий дебіт свердловин в середньому становить 12,8 м³ / год, коефіцієнт фільтрації - 70,8 м / добу.

Тортонський водоносний горизонт приурочений до дрібнозернистих глинистих пісків середньою потужністю 6,8 м, глибина залягання покрівлі горизонту від 82 до 98 м. Горизонт слабонапорний, величина напору 35,4-38,2 м. Коефіцієнт фільтрації 1,4 м / добу.

Олігоценний водоносний горизонт міститься в дрібно і тонкозернистих глинистих пісках, що залягають у верхній товщі олігоцену. Глибина залягання

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

покрівлі водоносних пісків 51,4 м, а потужність шару 9м. Водообільність горизонту низька. Питомий дебіт свердловин 0,01-0,05 м³ / год, коефіцієнт фільтрації 0,2 м / добу.

При відпрацюванні родовищ з повною закладкою виробленого простору, основним джерелом обводнення гірських виробок є водоносні горизонти нижнього комплексу, що мають високі фільтраційні характеристики водовміщуючих порід, великі гідростатичні натиски і значні статичні запаси.

Бучакський водоносний горизонт приурочений до різнозернистих пісків, що залягають у вигляді двох шарів, розділених водотривкими глинами і вторинними каолінами. Середня сумарна потужність пісків 19,7 м, а потужність розділяючого шару 7,0 м. Покрівля горизонту 230-260м з поступовим падінням у південному напрямку, покрівлю горизонту є олігоценові і верхньоеоценові глини і мергелі, підшвою - верхньокрейдяна вапняно-мергельна товща. Величина напору до початку осушення шахтного поля ЗЗРК на Південно-Білозерському родовищі (1962г.) становила 170-180 м. У результаті робіт з осушення на Бучакському водоносному горизонті була створена стабільна воронка депресії з залишковими напорами над покрівлю від 60-80 м на південному крилі родовища, до 6-15м на півночі.

Абсолютні позначки рівня води бучакських пісків в районі Південно-Білозерського родовища в даний час складають мінус 105 - мінус 140м. Питомий дебіт свердловин 1,0-6,0 м³/год, коефіцієнт фільтрації 3,9-16,6 м/добу.

За якістю води бучакського горизонту прісні. Сухий залишок 0,5-1,5 г/л, а загальна жорсткість 0,4-14 мг/екв.

Верхньокрейдяний водоносний горизонт приурочений до вапняково-мергельної товщі і поширений повсюдно, за винятком північної частини Південно-Білозерського родовища.

До початку осушення Південно-Білозерського родовища води верхньокрейдяних порід, як і води всіх горизонтів нижнього комплексу, мали напір, що перевищує 200 м (до 1962 р.).

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

За даними відкачок водообільність горизонту характеризується питомими дебітом 0,09-0,57 м³/год при пониженнях рівнів від 25,4 до 59,6 м. Середня величина коефіцієнта фільтрації при русі води паралельно нашарування дорівнює 0,48 м/добу, при русі води перпендикулярно нашарування середній коефіцієнт фільтрації дорівнює 0,027м /добу.

Нижньокрейдяний водоносний горизонт приурочений до різнозернистих пісків, що залягають одним або двома шарами у депресіях кристалічного фундаменту і має локальне поширення.

Горизонт залягає на глибинах 290-350 м з максимальною потужністю 16м.

Питомий дебіт свердловин при пониженнях від 12 до 19,4 м змінюється від 0,7 до 1,7 м³/год, середні значення коефіцієнта фільтрації 4,4 м/добу, коефіцієнта водопроводимості - 33,1 м²/добу, коефіцієнт пьезопровідності (за даними розвитку депресійної воронки) має величину 1,6.10⁵ м²/добу.

Руднокристалічний водоносний горизонт приурочений до залізистих кварцитів, залізних руд, сланців, туффітів і серпентинітів.

Водоносність тріщинуватих зон в кварцитах та рудах простежується до глибин 425-650 м і більше, а в інших породах до глибин 400-425 м.

Найбільш водоносні залізні руди і кварцити - питомий дебіт свердловин дорівнює 0,14-3,8 м³ / год.

Найбільш слабкою водообільністю володіють сланці і серпентиніти - 0,002-0,6 м / год. Середнє значення коефіцієнтів фільтрації для руд і кварцитів дорівнює 0,7 м / добу, пьезопровідності - 6,7.10⁵ м² / добу. Коефіцієнт фільтрації для сланців 0,24 м / добу, серпентинітів -0,02 м / добу.

Руднокристалічний водоносний горизонт є одним з основних водоносних горизонтів, обводнюючих корисну копалину, так як вода під напором міститься не тільки у вміщуючих породах, а й у кварцитах та рудах (кавернах, тріщинах і т.п.). Поширення тріщинуватості, а отже водообільності вельми нерівномірно.

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Допустимість і безпека проходки горизонтальних гірничих виробок у кристалічному масиві при відносно високих напорах (150-180 м);
- Нерівномірну і невелику в цілому, при відсутності перетікання вод бучакського горизонту, фонову обводненість руд і вміщуючих порід при їх фільтраційній неоднорідності;
- Наявність на окремих ділянках рудно-кристалічного масиву потужних зон тріщинуватості і дроблення з підвищеним обводненням і високими дебітами підземних дренажних пристроїв;
- Слабку обводненість порід лежачого боку і більш інтенсивний водопрояр у висячому боці;
- Доцільність осушення рудних тіл підземним способом при порівняно швидкому спрацюванні депресійної поверхні в кристалічному масиві, в умовах відсутності додаткового притоку з верхніх товщ.

Викладене вище дозволило інституту ВІОГЕМ зробити висновок про можливість і доцільність при відпрацюванні глибоких горизонтів Південно-Білозерського родовища, і в цілому, рудних покладів Переверзівського родовища, використовувати тільки підземний спосіб осушення. При цьому осушення намічається тільки в рудно-кристалічній товщі порід. Осушення руднокристалічного водоносного горизонту на глибоких горизонтах Південно-Білозерського родовища, а також Переверзівського родовища в поверсі 400-840 м, має здійснюватися за схемою що довела свою ефективність, яка застосовується на діючому руднику, а саме шляхом буріння в рудне тіло випереджальних горизонтальних і похилих свердловин на глибину 60-70м.

Досвід роботи на Південно-Білозерському родовищі показує, що в міру зниження рівня в рудній товщі вологість руди на виїмкових дільницях швидко доводиться до кондицій (3-6%) придатних для ведення видобувних робіт. Крім того, роботи на горизонтах 640-840 м показали, що на цих глибинах що перетинаються гірничими виробками породи лежачого й висячого боків володіють низькими фільтраційними властивостями і є практично безводними.

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, дренажні заходи зводяться до забезпечення проходки гірничо-капітальних і підготовчих виробок, особливо при перетині ними зон підвищеної тріщинуватості, що мають високу водообільністю. В період експлуатації основним завданням дренажних заходів є повне осушення руди на ділянках очисних блоків.

2.4 Призначення і техніко-економічні показники об'єкта будівництва

Розкриття поверху 840-1040м викликано необхідністю компенсації вибуваючих потужностей з видобутку залізної руди на верхніх горизонтах Південно - Білозерського родовища і їх нарощування для забезпечення стійкого видобутку в обсязі 4,5 млн.т на рік.

Руду, що видобувається в поверсі 940-1040м і породу від проходки гірничих виробок передбачається видавати існуючими підйомними установками Вантажних стволів № 1 і № 2 центрального проммайданчика.

Обмеження кроку розкриття викликано чисто технічним фактором, що незалежно від гірничих можливостей визначає виробничу потужність рудника. Цим фактором є можливості рудних підйомних установок Вантажних стволів № 1 і № 2 центральної групи стволів, обладнаних підйомними машинами БЦК 8/5-2, 7, що мають канатоємність 1200 м.

Вантажний ствол № 1 (ГС-1) пройдено до рівня головки рейки гор. 940 м, тобто зумпф відсутній. Має круглу форму в перетині з діаметром в світлі 7 м, у проходці 8 м. Закріплений монолітним бетоном з товщиною стінки 500 мм. рис.2.3. Ствол оснащений двухскіповим підйомом для видачі руди і скипом з противагою для видачі породи.

Рудний і породний бункерні комплекси розташовані нижче гор. 840м.

На гор. 940м виконується прибирання просипу - ствол з'єднаний з приствольними виробками. Даний ствол передбачається поглибити на 200 м, тобто до рівня проектного горизонту 1140м.

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						32
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2.5 Призначення і коротка характеристика основних гірничих виробок

Південно-Білозерське родовище розробляється Запорізьким залізорудним комбінатом з 1970 року. За станом на 01.01.2008 р. комбінатом з початку експлуатації було видобуто понад 120 млн.т багаті залізної руди.

Розкриття рудного тіла здійснено шістьма вертикальними стволами. Три ствола - Вантажний № 1, Вантажний № 2 і Допоміжний розташовані на центральному проммайданчику, утворюючи центральну групу стволів (ЦГС). Всі три стволи пройдені до горизонту 940 м і мають діаметр у світлі 7,0 м. В даний час Допоміжний ствол знаходиться в стадії поглиблення (з 960 до 1156м) з метою розкриття поверху 940-1040 м.

На північному і південному флангах родовища, до горизонту 400 м, пройдені вентиляційні стволи діаметром в світлі 6,0 м; у висячому боці родовища до гор. 640 м був пройдений Дренажний ствол діаметром в світлі 6,0 м, також, використовується як вентиляційний. В даний час Дренажний ствол знаходиться в стадії поглиблення (з 640 до 1250м).

У лежачому боці родовища поблизу рудного тіла пройдені три сліпі ствола: Центральний сліпий ствол (ЦСС) пройдений з гор. 400 м до гор. 940 м діаметром 6,5 м, Південний (ПівдВСС) і Північний (ПівнВСС) вентиляційні сліпі стволи, пройдені з гор. 400 м до гор. 640 м діаметром 5,5 м.

Крім того, на руднику є ще 2 сліпих ствола, обладнаних підйомними установками: Допоміжний сліпий ствол в лежачому боці родовища в маркшейдерської осі 2півд, і Сліпий ствол, розташований в районі ЦГС.

Від центральної групи стволів до рудного тіла пройдені відкотні квершлаги по горизонтах 400, 480, 560, 640, 740, 840 та 940 м.

На горизонтах 480, 640, 740, 840 та 940 м обладнані приствольні двори, в яких розташовуються виробки, обладнані необхідним технологічним обладнанням. Так приствольний двір гор. 940 м обладнується двома перекидачами для руди і породи, водовідливним комплексом, центральною

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						34
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

електропідстанцією, камерами очікування та медпункту, камерами огляду і ремонту вагонеток, камерою ремонту електровозів, вентиляційно-ходовим підняттявим на вишележачій горизонт.

Нижче гор. 1040 м передбачається розмістити дробильно-навантажуючі комплекси у вантажних стволів № 1 і № 2 і на гор. 1140м передбачається комплекс виробок з прибирання просипу.

Від Північного і Південного вентиляційних стволів, Північного і Південного сліпих вентиляційного стволів, а також Дренажного ствола, пройдені вентиляційні квершлагаи для вихідного струменя повітря.

Очисні роботи в даний час ведуться, в тій чи іншій мірі, практично, на всіх розкритих горизонтах, при основному навантаженні на поверх 640-840м. Ця обставина обумовлює великий об'єм підтримуваних гірничих виробок і вельми складну систему провітрювання.

2.6 Призначення і коротка характеристика будівель і споруд на поверхні

До будівель і споруд на поверхні відносять безпосередньо пов'язані (основні) з видачею і переробкою руди і породи, спуском людей, устаткування і матеріалів в шахту, а також комплекси Вантажних стволів №1 і №2, Допоміжного ствола і які безпосередньо не беруть участь (допоміжні) в технологічній схемі рудного потоку.

Комплекс надшахтних будівель і споруд центрального проммайданчика включає: надшахтні чотирьохстоечні одноукосні копри з блоками будівель вантажних стволів №1 і №2, допоміжного ствола. Блоки будівель стволів об'єднують будівлі й приміщення допоміжного призначення, технологічно пов'язані з цими стволами: технологічного комплексу, ремонтної майстерні і матеріального складу, калориферних, підсобних приміщень, склад протипожежних матеріалів:

- Будівля блоку підйомних машин, в якій встановлено шість ПУ БЦК-8,5х2,7;

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						35
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- Прийомні бункери для породи;
- Конвеєрна галерея, яка служить для транспортування виданої руди на дробильно-сортувальну фабрику;
- Дробильно-сортувальна фабрика (ДСФ), де виконується: три стадії дроблення; сортування руди (агломераційна А-1, А-2, мартенівська МК-1, МК-2, мартенівська МК-3); відвантаження готової продукції в обсязі 4,5 млн. т / рік;
- Центральна підстанція 150/35/6 кВ;
- Ремонтно-механічний цех, який виконує ремонт гірничошахтного обладнання;
- Адміністративно-побутові комбінати шахт «Прохіднича» і «Експлуатаційна».

					<i>Розділ 2</i>	Арк.
						36
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2. ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА

3.1 Енергопостачання поглиблення ствола

3.1.1 Існуючий стан

В даний час електропостачання Запорізького залізорудного комбінату здійснюється від діючої підстанції 150/35/6 кВ, розташованої на центральному проммайданчику рудника, і чотирьох підстанцій 35 / 6 кВ, розташованих на проммайданчиках Північного, Південного, Дренажного вентиляційних стволів і закладного комплексу. Підстанції 35 / 6 кВ отримують живлення по ВЛ-35 кВ від підстанції 150/35/6кВ проммайданчика, обладнаної двома трьох обмотувальними трансформаторами типу ТДТГ-63000/154/35/6 і ТДТГ-60000/154/35/6 потужністю відповідно 63000 кВА і 60000 кВА, напругою первинною 154 кВ, вторинною 35 і 6 кВ.

3.1.2 Характеристика споживачів електроенергії

Основними споживачами електроенергії є підйомні установки, вентилятори головного провітрювання, компресорні і водовідливні установки, електродвигуни гірничодобувного обладнання, електровозного транспорту.

До споживачам I категорії з надійності електропостачання належать:

- Людські і вантажолюдські підйомні установки;
- Вентиляторні установки головного провітрювання;
- Головні водовідливні установки горизонтів;
- Насосні з насосами пожежогасіння;
- Компресорна станція;
- Насоси гідротехнічних споруд;
- Котельня проммайданчика і калориферні установки ЦГС.

					<i>КНУ РМ 184 23. 06. 07 ЕЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>	<i>Технічне забезпечення будівництва об'єкту</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Чернецький М.В.</i>						37	
<i>Перевір.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							<i>ГБ-23м</i>

3.1.3 Розподіл електроенергії в підземних виробках

Для живлення підземних споживачів прийняті наступні величини напруг:

- 6000 В, 660 В, 380 В - силові електроспоживачі;
- 127 В - електроосвітлення відкотних виробок;
- 36 В - електроосвітлення очисних і підготовчих робіт;
- 275 В - живлення контактної мережі електровозного транспорту.

Мережі всіх напруг для підземних стаціонарних установок прийняті з ізолюваною нейтраллю трансформаторів, за винятком спеціальних трансформаторів, призначених для контактних мереж електровозної відкатки. У мережах змінного струму 660 В, 380 В, 127 В і 275 В постійного струму передбачений захист від витоків струму з автоматичним відключенням пошкодженої мережі. Електричні машини, трансформатори, апарати та прилади прийняті у виконанні не нижче рудникового.

3.1.4 Енергопостачання поглиблення ствола

Приствольний двір гор. 940 м обладнаний центральною підземною підстанцією (ЦПП) поєднаною з тяговою підстанцією, забезпечує електропостачання напругою 6 кВ всіх споживачів горизонту.

Обладнання підстанції змонтовано у відокремлених камерах виробок приствольного двору, закріплених неспалимим кріпленням та мають два виходи. У ЦПП гор. 940 м передбачено РУ-6 кВ, від якого живляться трансформатори перетворювальних агрегатів тягових підстанцій, трансформатори споживачів приствольного двору, пересувна підстанція поглиблення ВС-1 і дільничні підстанції ДПП-6 кВ "Північ" і ДПП-6кВ "Південь", розташовані у лежачого боку рудного тіла і примикаючі до квершлагів горизонтів.

РУ-6 кВ ЦПП живиться по двом спареним окремим кабельним вводам від РУ-6 кВ підземних споживачів в будівлі компенсації реактивної потужності на проммайданчику ЦГС.

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						38
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Для живлення контактної мережі підземного електротранспорту в камері ЦПП і дільничних підстанцій розміщені тягові підстанції комплектовані трансформаторами типу ТСП-160/6УХЛ5 потужністю 160 кВА та тиристорним перетворювачами типу В-ТПЕ-500-275УХЛ5 в комплекті з пристроєм захисного відключення.

Дільничні підстанції "Північ" і "Південь", також суміщені з тяговими підстанціями, укомплектовані РУ-6 кВ на вакуумних осередках, від яких живляться пересувні підстанції очисних і підготовчих робіт, вантажних пунктів.

3.1.4.1 У ЦПП, дільничних підстанціях і РПП-6 кВ застосовуються осередки нового покоління з вакуумними вимикачами та мікропроцесорної захистом, що дозволяє організувати оперативне дистанційне керування (телекерування) диспетчером, розраховане на підключення до апаратури АСДУ за допомогою стандартного інтерфейсу RS485 з подальшою передачею даних.

Низьковольтні електроспоживачі живляться від своїх розподільних підземних пунктів низької напруги (РПП-0, 66кВ, РПП-0, 38кВ). РПП комплектуються рудниковими автоматичними вимикачами типу ВРН, ВАРП, ВР і магнітним пускачем типу ПРН і серії "Компакт" типу ПР, ПЗМ. Електропостачання РПП здійснюється від пересувних підстанцій типу КТПВ потужністю 100, 160, 250, 400 і 630 кВА.

Для живлення, захисту та управління копальневим електроінструментів на напругу 127В ~ застосовуються апарати пускові рудничні типу АПР.

3.1.4.2 Для передачі і розподілу електроенергії в підземних виробках прийняті кабелі з мідними й алюмінієвими жилами з оболонкою і захисними покриттями, які не поширюють горіння.

Для стаціонарної прокладки у вертикальних виробках прийняті кабелі марки АВВКБШв, в горизонтальних виробках рудника - кабелі марок АВВБШв-6, АКВВБШв-1. Для живлення пересувних машин і механізмів в мережах напругою 380 і 660 В - гнучкі екрановані кабелі, що поставляються комплектно з гірничодобувним обладнанням. Перетини кабелів вибрані з умови

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						39
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

забезпечення їх захисту від струмів короткого замикання, а також допустимого падіння напруги при максимальному навантаженні.

3.1.4.3 Стационарне електричне освітлення підземних виробок передбачає можливість подачі аварійного сигналу оповіщення способом мигання освітленням за закодованою програмою шляхом відключення живильних фідерів 0,38 кВ лінії освітлення. Управління оповіщенням здійснюється з поверхні копальні диспетчером по телефонним кабелям.

Для можливості передачі сигналу оповіщення, освітлення підземних виробок виконано лампами розжарювання типу НСП23-200-01.

Живлення освітлювальної мережі очисних і підготовчих робіт здійснюється напругою ~ 36 В від пристроїв освітлювальних рудничних типу УОР у виконанні РН-2.

Живлення освітлювальної мережі камер різного призначення, відкотних виробок, приствольних дворів здійснюється напругою ~ 127 В від апаратів освітлювальних шахтних типу АОШ-2, 5 і АОШ-5, 0 у виконанні РН-1. Живильну мережу освітлення ~ 380 В виконано кабелями марки АВРБн, а освітлювальна мережа до якої підключаються пофазно світильники, виконана чотирьохжильними кабелями марки АВРГ, четверта жила яких використовується для заземлення світильників і трійникових муфт. Для заземлення трійникових муфт і світильників через кожні 100 м освітлювальної мережі влаштовані повторні заземлювачі.

3.1.4.4 Заземлення виконується відповідно до вимог розділу 8 "Єдиних правил безпеки при розробці рудних, нерудних і розсипних родовищ підземним способом" і «Інструкції по пристрою, огляду і вимірювання опору шахтних заземлень».

Заземлення підлягають металеві частини електроустановок та обладнання, які нормально не знаходяться під напругою, але можуть опинитися під напругою

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						40
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

внаслідок пошкодження ізоляції, а також трубопроводи, сигнальні троси та ін., розташовані у виробках, в яких є електричні установки та проводки. [7,10]

У підземних виробках для високої і низької напруги влаштована мережа заземлення, яка підключається до головних заземлювачів, розташованих в водозбірниках головних водовідливних установок і в зумпфах шахтних стволів. Місцеві заземлювачі також підключені до цієї мережі.

Загальний перехідний опір заземлювального пристрою, виміряний у найбільш віддаленій як від головних, так і місцевих заземлювачів точках, не повинно перевищувати 2 Ома.

3.2 Водовідлив при будівництві

В системі центрального водовідливу ЗЗРК експлуатується шість водовідливних установок, з яких чотири відкачують рудничні води безпосередньо на поверхню, решта дві є перекачувальними.

Існуюча ступенева система водовідливу включає дві насосні установки на горизонті 400м і по одній на горизонтах 480м, 640м, 840м і 940м.

Насосна станція на горизонті 940 м призначена для відкачування води, що надходить з стволів і приствольних виробок гор. 940 м.

Насосна станція гор. 940 м включає: чотири насосних агрегати НСШ 500-273У, один насосний агрегат ЦНС 300-300, один насосний агрегат гідроелеватора ЦНС 300-300 і три трубопроводи - два з них Ø 219 мм і один Ø 426 мм, прокладені до гор. 840м.

Прогнозований приплив води - 1000 м³/рік, у роботі постійно буде знаходитися два насосних агрегати.

2.3 Провітрювання. Вентиляторні установки

На ЗЗРК застосовується діагонально-флангова схема провітрювання. Спосіб провітрювання всмоктувальний.. Свіже повітря подається по центральній групі

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

стволів, а відпрацьований - видається по двом фланговим і одному діагонально розташованому стволах. Стволи обладнані:

- Північний вентиляційний – вентиляційною установкою ВЦД 3,3 з продуктивністю 195,7 м³/с і депресією 190 кг/м²;
- Південний вентиляційний – вентиляційною установкою ВЦД 3,3 з продуктивністю 220,6 м³/с і депресією 240 кг/м²;
- Дренажний – вентиляційною установкою ВЦД 31,5 з продуктивністю 207,7 м³/с і депресією 220 кг/м²;

Свіже повітря від Центральної групи стволів по поверховим квершлагам надходить у відкотний штрек лежачого боку, звідки розподіляється по ортам-заїздам, вентиляційним підняттям і системам нарізних виробок.

Відпрацьоване повітря з очисних, підготовчих, нарізних і бурових виробок збирається в вентиляційно-закладальних штреках, розташованих у висячому боці родовища, звідки відпрацьоване повітря по квершлагам надходить у вентиляційні (Північний, Південний і Дренажний) стволи і видається на поверхню. Оскільки всі основні й підповерхові горизонти системою вентиляційних підняттям і квершлагів збиті з фланговими вентиляційними стволами, тим самим забезпечується провітрювання будь-якої ділянки шахтного поля, як по простяганню, так і за глибиною.

3.4 Вода та повітропостачання будівництва

3.4.1 Пневматичне господарство

Постачання споживачів стислим повітрям здійснюється від існуючої компресорної, розташованої в блоці підйомних машин ЦГС і обладнаної трьома компресорами типу К-500 продуктивністю по 500 м³/хв. і одним компресором К-250 продуктивністю 250м³/хв.

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						42
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

У підземних виробках по всіх горизонтах виконана розгалужена мережа трубопроводів для постачання стисненим повітрям підземних споживачів від існуючої компресорної.

Стисле повітря від центральної компресорної надходить в підземні виробки по 7-ми трубопроводам. Сумарна довжина діючих комунікацій складає близько 120км.

Постачання споживачів стислим повітрям на гор. 940 м здійснюється від трубопроводу Ø 250 мм, прокладеного по Допоміжному стволу.

3.4.2 Водопостачання гірничих виробок

Водопостачання гірничих виробок здійснюється з двох резервуарів ємністю 1500 м³ кожний, по двох трубопроводах Ø 150 мм. Трубопроводи розташовані у вантажному стволі № 2 до гор. 940м. Резервуари розташовані на проммайданчику рудника.

На всіх діючих горизонтах у гірничих виробках змонтований і діє виробничо - протипожежний трубопровід, що забезпечує протипожежні, технологічні потреби та потреби пилопригнітання існуючого виробництва.

Питна вода відповідає ГОСТ 2874-82, СНіП № 383-96

3.5 Пилопригнічення в підземних виробках

У підземних виробках при завантаженні, переробці руди на дробильному комплексі та рудоспусках технологічний процес супроводжується значним пилоутворенням. [8,10]

Пил виділяється при дробленні руди, при пересипанні руди на транспортери, а також при завантаженні скіпа рудою і породою.

Для боротьби з пиловиділенням і розповсюдженням пилу передбачені наступні заходи:

1. Максимальна герметизація укриттів бункерів камер рудного і породного перекидачів гор. 940 м.;

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						43
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2. Утримання в справному стані укриття розвантажувальних щілин, живильника і завантажувальної частини дробарки гор. 864 м.;
3. Пристрій місцевих відсмоктувачів від укриттів і місць пиловідділення (аспірація);
4. Сухе очищення аспірованого повітря перед викидом на свіжий струмінь;
5. Застосування гідрообеспилування в місцях пилоутворення:
 - При бурінні шпурів і глибоких свердловин;
 - На вібродоставці руди;
 - На перекидачах і на виїзді з камери перекидання.
6. Змив пилу з бункерів; [8,10]
7. Блокування та автоматика сантехнічного обладнання з технологічним;
8. Встановлення стаціонарної підземної вбиральні в районі приствольного двору гор. 940 м;
9. Систематичний контроль за запиленістю та вмістом шкідливих газів у повітрі робочої зони. Відповідно до «Інструкції з визначення запиленості рудникового повітря», ГДК по шкідливим газів і пилу вказані відповідно в розділі III і XII «СПБ при розробці рудних родовищ»

3.6 Спільні заходи з техніки безпеки при будівництві

3.6.1 Гірничі роботи

З метою забезпечення сприятливих умов для нормальної життєдіяльності та безпеки робітників та ІТП, зайнятих на гірничих роботах, роботи виконуються у повній відповідності до вимог "Єдиних правил безпеки при розробці рудних, нерудних і розсипних родовищ підземним способом", санітарних норм і правил. Застосування сучасної самохідної бурової, вантажно-доставочної техніки і машин для виконання допоміжних операцій, обладнаних комфортабельними кабінами із захисними козирками, а також можливість дистанційного управління

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						44
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

машинами, задіяними на основних виробничих процесах, значною мірою підвищує безпеку праці робітників очисних і підготовчих вибоїв. [10,15]

Кріплення виробок виконано неспалимими матеріалами (набризком, анкера).

На квершлагах, поблизу приствольних дворів, влаштовані подвійні двері (§ 625 ЄПБ).

У гірничих виробках, поблизу робочих місць, влаштовані камери аварійного повітропостачання (КАПП).

Всі електромашинні камери, електropідстанції ремонтні та роздаткові камери, склади ВМ обладнані металевими протипожежними дверима і укомплектовуються засобами пожежогасіння у відповідності з Інструкцією з протипожежної охорони шахт. [10,15]

На діючих горизонтах відкотних і основних влаштовані склади протипожежних матеріалів (§ 520 ЄПБ). По основним відкотним виробкам прокладений протипожежний водопровід.

Всі підземні робочі та особи гірничого нагляду під час спуску в шахту забезпечуються саморятівниками ШСМ-30.

3.6.2 Гірничо-механічні установки

Для спуску-підйому людей використовуються грузолюдські підйомні установки.

Ці установки обладнані необхідними засобами захисту, блокування і сигналізації, регламентовані "Єдиними правилами безпеки при розробці рудних, нерудних і розсипних родовищ підземним способом". [10,15]

Для зменшення впливу шуму та вібрації на персонал, що обслуговує підйомні установки, пульти управління виносяться за межі фундаментів підйомних машин і розміщуються в звукоізолюючих кабінах.

Компресорні установки встановлюються в окремих приміщеннях зі звукоізоляцією.

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						45
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Водовідливні установки мають необхідну кількість робочих і резервних насосних агрегатів і напірних трубопроводів, що забезпечують відкачку нормального добового припливу не більше ніж за 20 годин. [10,15]

Перевезення людей по гірничих виробках на відстань більше 1 км проводиться контактними електровозами в пасажирських вагонетках.

Для посадки і висадки людей в гірничих виробках передбачені спеціальні посадкові майданчики. У цих місцях контактний провід відключається від випадкового дотику людей.

3.6.3 Електропостачання та електрообладнання

Електропостачання поверхневих споживачів здійснюється на напрузі 6 і 0,4 кВ від трансформаторних підстанцій.

Для захисту людей від ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції відповідно до гл. 1.7. ПУЕ, ДНАОП 0.00-1.32-01 передбачено заземлення, занулення, захисне відключення, зрівнювання потенціалів, додаткове зрівнювання потенціалів, безпечно низька напруга для ремонтного освітлення. [10,15]

Блискавкозахист виконаний у відповідності з "Інструкцією по влаштуванню блискавкозахисту будівель і споруд РД 34.21.122-87". Блискавкозахист підстанцій 35 / 6 кВ здійснений за допомогою окремих блискавковідводів встановлених на освітлювальних опорах, блискавкозахист будівель і споруд здійснено укладанням металеві сітки на даху будівель.

На підстанціях передбачена оперативне блокування роз'єднувачів і масляних вимикачів для виключення неправильних дій обслуговуючого персоналу.

У відповідності з ПУЕ на трансформаторах передбачені наступні види захистів:

- Диференційний захист;
- Газовий захист з дією на сигнал і відключенням вимикача 6 кВ;

					<i>Розділ 3</i>	<i>Арк.</i>
						46
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

3.6.4 Автоматизація, зв'язок і сигналізація

Для забезпечення безпеки обслуговуючого персоналу систем автоматизації на поверхні передбачено:

- Занулення і заземлення всіх металевих нетоковедучих частин щитів, пультів, електроапаратів і т.п.;
- Захисні засоби в обсязі ПТЕ і ПБЕЕП (ДНАОП 0.00-1.21-98);
- Оперативна та аварійна сигналізація.

Стационарне електричне освітлення підземних виробок передбачає можливість подачі аварійного сигналу оповіщення способом мигання освітлення по закодованою програмою, шляхом відключення та включення живлення фідерів ліній освітлення. [14,15]

Крім того, для організації оповіщення гірників, що знаходяться в підземних виробках про аварії та індивідуального виклику, передбачена система бездротового аварійного оповіщення та селективного виклику з використанням апаратури СУБР-1СВ.

У місцях посадки людей в кліті, в камерах аварійного повітропостачання (КАПП) та в інших місцях відповідно до плану ліквідації аварій передбачена диспетчерський аварійний гучномовний зв'язок з установкою абонентських пристроїв (телефонні апарати ТАШ 1-15 в комплекті з гучномовцями типу 10ГРД-Д4, 01В).

Для оповіщення про аварії, а також для розпорядчо-пошукового зв'язку на поверхні передбачена лінійна мережа гучномовного оповіщення. Гучномовці мережі РПС також встановлюються в усіх адміністративних, виробничих приміщеннях, з тривалим перебуванням людей, а також у коридорах, вестибюлях та інших приміщеннях АБК. Для координації дій персоналу, що обслуговує підйомні установки передбачена апаратура шахтної стоволової сигналізації та зв'язку, яка забезпечує робочу світлову (у супроводі звукової) сигналізації та гучномовний зв'язок. [14,15]

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						48
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

У підземних виробках передбачена пожежна та охоронна сигналізація в роздавальних камерах ВВ і складах ПММ.

3.6.5 Ремонтно-механічне та складське господарство

Категорія виробництва по вибуховій, вибухопожежній та пожежній небезпеці по класу приміщень прийнята згідно з ПУЕ, відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 і категорій за ОНТП 24-86.

Забезпечення проходів, експлуатаційних та ремонтних зазорів, запасних виходів, огорож, попереджувальної сигналізації відповідають «Загальносоюзним нормам технологічного проектування складських комплексів і ремонтно-механічних майстерних шахт, рудників і збагачувальних фабрик гірничодобувної промисловості», « Нормам технологічного проектування гірничодобувних підприємств чорної металургії з підземним способом розробки ».

План ліквідації аварії [6,15]

План ліквідації аварії являє собою план спільних дій ВГРЧ і працівників шахти на випадок виникнення аварій на шахті. У плані ліквідації аварії повинні передбачатися:

- заходи щодо порятунку людей, захоплених аваріями в шахті;
- заходи щодо ліквідації аварії в початковій стадії їхнього виникнення;
- дії інженерно технічних працівників і робітників при виникненні аварій;
- дія ВГРЧ у початковій стадії виникнення аварій.

					<i>Розділ 3</i>	Арк.
						49
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

4. ОБГРУНТУВАННЯ І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ СПОРУДЖЕННЯ

4.1 Вибір технічної схеми спорудження об'єкта будівництва на основі техніко-економічного порівняння варіантів

Для вибору найбільш оптимальної технологічної схеми поглиблення ствола прийняті до розгляду два варіанти.

I варіант - поглиблення ствола з поглиблювального горизонту, на попередньо пройдений у перерізі ствола підняттєвий. Поглиблювальний горизонт (964м), на якому розташовуються камери підйомної машини та технологічного обладнання, розкривається транспортним ухилом ($S = 11,4 \text{ м}^2$), пройденим з основного горизонту (940м). Ухил призначений для доставки устаткування і матеріалів, спуску-підйому людей на поглиблювальний горизонт.

Підняттєвий в перерізі ствола ($S = 4,8 \text{ м}^2$), проходиться комплексом КПВ-4А з горизонту 1140м, попередньо розкритого сліпим Поглиблювальним стволом (СПС) в відм. 940-1152м. Діаметр ствола 4м, кріплення - бетон $\sigma = 400 \text{ мм}$. Призначення СПС видача породи від поглиблення ВС-1, доставка обладнання та матеріалів, спуск-підйом людей на горизонт 1140м.

II варіант - поглиблення ствола з поглиблювального горизонту повним перерізом.

На поглиблювальному горизонті розташовуються камери підйомної машини та технологічного обладнання, вузол розвантаження бадді, водозбірник. Поглиблювальний горизонт (964м), розкривається транспортним ухилом ($S = 11,4 \text{ м}^2$), пройденим з основного горизонту (940м). Ухил призначений для транспортування породи, вентиляції, доставки устаткування і матеріалів, спуску-підйому людей на поглиблювальний горизонт.

					<i>КНУ РМ 184 23. 06. 07 Е4</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Чернецький М.В.</i>				<i>Обґрунтування та вибір технологічної схеми спорудження</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>						50	
<i>Н. Контр.</i>						<i>ГБ-23м</i>		
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							

інженером шахти «Прохіднича», схеми відкочування, для подальшої видачі й розвантаження на гор. 840 м.

Площа поперечного перерізу ствола:

$$S_{нч} = \frac{\pi D_{нч}^2}{4}, (м^2) \quad (4.1)$$

де

$D_{нч}$ – діаметр ствола начорно; $D_{нч} = 7,8$ м.

$$S_{нч} = \frac{3,14 \cdot 7,8}{4} = 47,8 м^2$$

Обсяг породи в вибої ствола за одну заходку:

$$V = S_{нч} \cdot l_{зах} \cdot K_p, (м^3) \quad (4.2)$$

де

l - просування вибою за цикл, $l = 1,8$ м;

K_p - коефіцієнт розпушення породи після вибуху, $K_p = 2$.

$$V = 47,8 \cdot 1,8 \cdot 2 = 191,2 м^3$$

Потребна продуктивність підйомної установки:

$$\Sigma A = \frac{V}{t}, (м^3 / год) \quad (4.3)$$

де

t - тривалість роботи піднімальної установки, $t = 12 \div 14$ год. у добу.

$$\Sigma A = \frac{191,2}{14} = 13,7 м^3 / год$$

Приймаємо баддю ємністю $1,5 м^3$ типу БПСМ – 1,5 (таблиця 4.2) із причіпним пристроєм типу УПП - 5 масою 118 кг (таблиця 4.3) [17]

Підйомний канат розраховуємо згідно вимог ПБ на максимальне статичне навантаження в момент знаходження бадді на кінцевій глибині при цьому, найнебезпечнішим перетином у канаті буде точка сходження його з напрямного шківів.

Визначимо кінцеве навантаження на канат:

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

$$Q_n = Q_{\bar{o}} + Q_{\bar{e}} \quad (4.4)$$

де

$Q_{\bar{o}}$ - сумарна маса бадді причіпного пристрою й напрямної рамки, кг;

$Q_{\bar{e}}$ - маса вантажу в бадді, що включає вагу породи й води, кг;

Маса вантажу:
$$Q_{\bar{e}} = v_{\bar{o}} \cdot \gamma_{\text{роз}} + \left(v_{\bar{o}} - \frac{v_{\bar{o}}}{K_p} \right) \gamma_{\bar{e}} K_3, \text{кг} \quad (4.5)$$

де

$v_{\bar{o}}$ - місткість бадді, для прохідницької бадді БПСМ – 1,5 $v_{\bar{o}} = 1,5 \text{ м}^3$;

K_3 - коефіцієнт заповнення пустот водою в завантаженій бадді, $K_3 = 0,5$;

$\gamma_{\bar{e}}$ - щільність шахтної води, $\gamma_{\bar{e}} = 1020 \text{ кг/м}^3$;

γ_p - щільність гірничої породи в розпушеному стані:

$$\gamma_p = \frac{\gamma}{K_p}, \text{кг/м}^3 \quad (4.6)$$

γ - щільність гірничої породи в масиві, $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$;

$$\gamma_p = \frac{2400}{2} = 1200 \text{ кг/м}^3$$

K_p - коефіцієнт розпушення породи, $K_p = 2$

$$Q_{\bar{e}} = 1,5 \cdot 1200 + \left(1,5 - \frac{1,5}{2} \right) 1020 \cdot 0,5 = 2182,5 \text{ кг}$$

Вага бадді:

$$Q_{\bar{o}} = Q_{\bar{o}\bar{b}} + Q_{\text{пр.у}} - Q_{\text{н.р}}, \text{Н} \quad (4.7)$$

де

$Q_{\bar{o}\bar{b}}$ - маса бадді, $Q_{\bar{o}\bar{b}} = 400 \text{ кг}$

$Q_{\text{пр.у}}$ - маса причіпного пристрою УПП-5, $Q_{\text{пр.у}} = 118 \text{ кг}$;

$Q_{\text{н.р}}$ - маса напрямної рамки, $Q_{\text{н.р}} = 760 \text{ кг}$;

$Q_{\bar{o}} = 400 + 118 + 760 = 1278 \text{ кг}$.

Кінцеве навантаження на канат:

					Розділ 4	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_n = 2182,5 + 1278 = 3460 \text{ кг}$$

По кінцевому навантаженню розраховуємо вагу 1м каната:

$$P = \frac{Q_k}{\frac{\delta_0}{v_\phi m} - H_0}, \text{кг} \quad (4.8)$$

де

δ_0 - $1568 \cdot 10^6 \text{ Па}$ розрахунковий тимчасовий опір дротів розриву;

$v_\phi = 100000 \text{ Н/м}^3$ - фіктивна питома вага каната;

m - запас міцності, рівний для бадейного підйому 7,5;

H_0 - 200м – крок поглиблення.

$$P = \frac{3460}{\frac{1568 \cdot 10^6}{1 \cdot 10^5 \cdot 7,5} - 200} = 1,83 \text{ кг}$$

По розрахунковій вазі 1м каната за ДСТ 16828-81 підбираємо канат $\varnothing 20\text{мм}$ (таблиця 5.4), з масою 1м каната 2,34кг і сумарним розривним зусиллям всіх дротів у канаті: [17]

$$Q_z = 430 \text{ кН}$$

Дійсний запас міцності Mg каната повинен бути більше, або дорівнювати, яке допускається за правилами безпеки.

$$Mg = \frac{Q_z}{Q_n + PH_0} \geq m \quad (4.9)$$

де

Q_z - сумарне розривне зусилля всіх дротів каната, Н.

$$Mg = \frac{430}{9,81 \cdot (3460 + 2,34 \cdot 200)} = 10,7 \geq 7,5$$

За умовою міцності канат придатний до експлуатації.

					Розділ 4	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Розрахунок бадявого підйому

Вибір органа навивки. [6]

Відповідно до вимог ПБ, діаметр барабана прохідницьких підйомних машин повинен вибиратися зі співвідношення:

$$D_{б.п} \geq 60d_x$$

d_x - прийнятий діаметр каната, 20мм.

$$D_{б.п} \geq 60 \times 20 = 1200 \text{ мм}$$

Необхідна ширина барабана підйомної машини:

$$B_{б.п} = \left(\frac{H + h_p + h_{\epsilon}}{\pi \cdot D_{б.п}} + 3 \right) \left(\frac{d_{к.п} + \epsilon}{m_{ш}} \right), \text{мм} \quad (4.10)$$

h_p - висота розвантаження, $h_p = 10\text{м}$;

h_{ϵ} - довжина каната для випробувань, $h_{\epsilon} = 30 \text{ м}$;

ϵ - зазор між витками каната, $\epsilon = 2 \text{ мм}$;

$m_{ш}$ - число шарів навивки каната; $m_{ш} = 1$

$$B_{б} = \left(\frac{200 + 10 + 30}{3,14 \cdot 1,2} + 3 \right) \left(\frac{20 + 2}{1} \right) = 1467 \text{ мм}$$

Визначивши діаметр і ширину барабана підбираємо підйомну машину Ц 1,6x1,2 [17]

Виконуємо перевірку прийнятої підйомної машини Ц 1,6x1,2 на міцність. Прийнята підйомна машина допускає максимальне статичне навантаження 40кН. Визначимо максимальний статичний натяг вітки каната:

$$Q_{ст, \max} = 9.81(3460 + 1.83 \cdot 200) = 37,5 \text{ кН}$$

$$37,5 \leq 40$$

підйомна машина обрана правильно.

Технічна характеристика підйомної машини Ц 1,6x1,2 наведена в таблиці 4.5.

Кінематика й продуктивність підйомної установки [6]

					Розділ 4	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб вибрати основні параметри діаграми швидкостей необхідно визначити тривалість всіх періодів діаграми швидкостей. Розрахункова схема складається відповідно до ЄПБ і ПТЕ.

1) Підйом бадді над вибоєм до прискорення

$$2) \text{ - час розгону} \quad t_1(I) = \frac{V}{a} = 0.3/0.075 = 4c \quad (4.11)$$

$$3) \text{ - час сповільнення} \quad t_3(I) = \frac{V}{a} = 0.3/0.075 = 4c \quad (4.12)$$

4) - шлях пройдений за час розгону $t_1(I)$

$$5) \quad H_1(I) = \frac{V \cdot t_1(I)}{2} = \frac{0.3 \cdot 4}{2} = 0.6m \quad (4.13)$$

6) - шлях пройдений за час сповільнення $t_3(I)$

$$7) \quad H_3(I) = \frac{V \cdot t_3(I)}{2} = \frac{0.3 \cdot 4}{2} = 0.6m \quad (4.14)$$

8) - шлях рівномірного ходу

$$9) \quad H_2(I) = H - H_1(I) - H_3(I) = 4 - 0.6 - 0.6 = 2.8m \quad (4.15)$$

10) Н - шлях проходимий канатом і баддею над вибоєм

Таблиця 4.2 - Технічна характеристика бадейного комплексу БПСМ-1,5

№	Показники	Од. виміру	Кількість
1	Місткість	м ³	1,5
2	Вантажопідйомність	кг	2200
3	Діаметр корпусу	мм	1150
4	Висота корпусу	мм	1170
5	Маса бадді	кг	400
6	Розміри напрямної рамки	мм	3700x1990
7	Маса напрямної рамки	кг	760
8	Відстань по осям напрямних канатів	мм	1930

- час рівномірного ходу

$$t_2(I) = \frac{H_2(I)}{V} = \frac{2.8}{0.3} = 9.3c \quad (4.16)$$

Рух бадді до прохідницького помосту і прохід через прохідницький поміст.

- час розгону $t_1(II) = \frac{V^1}{a_1} = \frac{1}{0.25} = 4c \quad (4.17)$

- час сповільнення від швидкості 1м/с до 0,5 м/с

$$t_3(II) = \frac{V^1 - V^4}{a_3} = \frac{1 - 0.5}{0.125} = 4c \quad (4.18)$$

- шлях пройдений баддею за час розгону t_1 (II)

$$H_1(II) = \frac{V^1 t_1(II)}{2} = \frac{1 \cdot 4}{2} = 2m \quad (4.19)$$

- шлях пройдений баддею за час сповільнення t_3 (II)

$$H_3(II) = \frac{(V^1 - V^2) \cdot t_3(II)}{2} = \frac{(1 - 0.5) \cdot 4}{2} = 1m \quad (4.20)$$

- шлях рівномірного ходу

$$H_2(II) = H_1 - H_1(II) - H_3(II) = 16 - 2 - 1 = 13m \quad (4.21)$$

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

- час рівномірного ходу

$$t_2(II) = \frac{h_2(II)}{V'} = \frac{13}{1} = 13c \quad (4.22)$$

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

$$t_4(II) = \frac{H}{V^n} = \frac{6,8}{0,5} = 13,6c \quad (4.23)$$

Рух бадді від прохідницького помосту до нульової рами

Визначимо максимальну швидкість руху бадді при прийнятому підйомному устаткуванні:

$$V_{\max} = \frac{\pi D_b \cdot n_d}{60 i_p} \quad (4.24)$$

де

n_o - число обертів двигуна, $n_o = 1430 \text{ хв}^{-1}$;

i_p - передаточне 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 $V_{\max} = 4 \text{ м/с}$

$$t_1(III) = \frac{V_{\max} \cdot V^n}{a_1}; \quad t_1(III) = \frac{4 - 0,5}{0,5} = 7 \text{ с} \quad (4.25)$$

- час сповільнення від швидкості $V_{\max} = 4 \text{ м/с}$ до швидкості $V^{II} = 1,5 \text{ м/с}$

$$t_3(III) = \frac{V_{\max} - V^n}{a_3} = \frac{4 - 1,5}{0,5} = 5 \text{ с} \quad (4.26)$$

- шлях пройдений баддею за час розгону t_1 (III)

$$H_1(III) = \frac{V_{\max} + V^n}{2} \cdot t_1(III) = \frac{4 + 0,5}{2} \cdot 7 = 15,75 \text{ м.} \quad (4.27)$$

- шлях пройдений баддею за час сповільнення t_3 (III)

$$H_3(III) = \frac{V_{\max} + V^w}{2} \cdot t_3(III) = \frac{4 + 1,5}{2} \cdot 5 = 13,75 \text{ м.} \quad (4.28)$$

- час рівномірного ходу

$$t_2(III) = \frac{H_2(III)}{V_{\max}} = \frac{119,7}{4} = 29,9 \text{ с} \quad (4.29)$$

- шлях реального ходу

$$H_2(III) = H_2 - H_1(III) - H_3(III) = 149,2 - 15,75 - 13,75 = 119,7 \text{ м} \quad (4.30)$$

Рух бадді через нульову раму до зупинки.

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

$$t_3(IV) = \frac{V^{III}}{a^3} = \frac{1,5}{0,5} = 3 \text{ с} \quad (4.31)$$

- шлях сповільнення

$$H_3(IV) = \frac{V^{III} t_3(IV)}{2} = \frac{1,5 \cdot 3}{2} = 2,25 \text{ м} \quad (4.32)$$

									Арк.
									59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 4				

- шлях рівномірного ходу

$$H_2(IV) = H_3 - H_3(IV) = 3 - 2.25 = 0.75\text{ м} \quad (4.33)$$

H_3 - шлях руху бадді від нульової рами до зупинки

- час рівномірного ходу

$$t_2(IV) = \frac{H_2(IV)}{V_{III}} = \frac{0.75}{1.5} = 0.5\text{ с} \quad (4.34)$$

Рух бадді при перекиданні

- час розгону руху бадді до швидкості 1 м/с

$$t_1(V) = \frac{V}{a} = \frac{1}{0.25} = 4\text{ с} \quad (4.35)$$

- час сповільнення швидкості бадді від 1 м/с до нуля

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

Рух порожньої бадді

- час розгону порожньої бадді

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

- час сповільнення порожньої бадді

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

- шлях пройдений канатом піднімальної машини при розвантаженні й підйомі порожньої бадді

$$H = \frac{1}{2}(t_1(VI) + (VI)) \cdot V = \frac{1}{2}(4 + 4) \cdot 1 = 4\text{ м} \quad (4.36)$$

Розрахунок елементів кінематики для заключного періоду руху бадді

- час сповільнення $t_{3c} = \frac{V}{a} = \frac{0.5}{0.25} = 2\text{ с}$

- шлях пройдений баддею за час сповільнення

$$H_{3c} = \frac{V t_{3c}}{2} = \frac{0.5 \cdot 2}{2} = 0.5\text{ м} \quad (4.37)$$

					Розділ 4	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- шлях рівномірного ходу

$$H_{2c} = H - H_{3c} = 20 - 0.5 - 5 = 14.5 \text{ м} \quad (4.38)$$

- час рівномірного ходу

$$t_{2c} = \frac{H_{2c}}{V} = \frac{14.5}{0.5} = 29 \text{ с} \quad (4.39)$$

- час розгону бадді при спуску:

$$t_{4c} = t_{6c} = \frac{V}{a} = \frac{0.3}{0.075} = 4 \text{ с}$$

- шлях пройдений під час розгону і сповільнення бадді при спуску

$$H_{4c} = H_{6c} = \frac{V \cdot t_{4c}}{2} = \frac{0.3 \cdot 4}{2} = 0.6 \text{ м}$$

- шлях пройдений канатом піднімальної установки з урахуванням напуску, дорівнює

$$H_H = 5 + 2.5 = 7.5 \text{ м}$$

- шлях рівномірного ходу

$$t_{5c} = \frac{H_{5c}}{V} = \frac{6.3}{0.3} = 21 \text{ с} \quad (4.40)$$

Баддя після проходу прохідницького помосту зупиняється на відстані 5 м від місця посадки. Після паузи в 10с баддя опускається на вибій і виконується напуск каната. Після посадки бадді й напуску каната виконується перечеплення бадей. [17]

Пауза на перечепленні бадей становить 30с.

З діаграми швидкостей установлюємо:

- тривалість циклу $T_{ц} = 256,9 \text{ с}$

- тривалість пауз $\Sigma\Theta = 60 \text{ с}$

Уточнюємо годинну продуктивність піднімальної установки:

$$A_r = \frac{3600 \cdot V_{\delta} \cdot K_1}{T_{ц} \cdot K_2}, \text{ м}^3 / \text{ рік} \quad (4.41)$$

V_{δ} - обсяг бадді, $V_{\delta} = 1,5 \text{ м}^3$

					Розділ 4	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

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

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

$T_{ц}$ - тривалість циклу видачі бадді, $T_{ц} = 316,9с$

$$A_r = \frac{3600 \cdot 1 \cdot 0,9}{316,9 \cdot 1,15} = 8,89 м^3 / рік$$

Діаграма швидкостей і прискорень руху бадді наведена на рисунку 4.1.

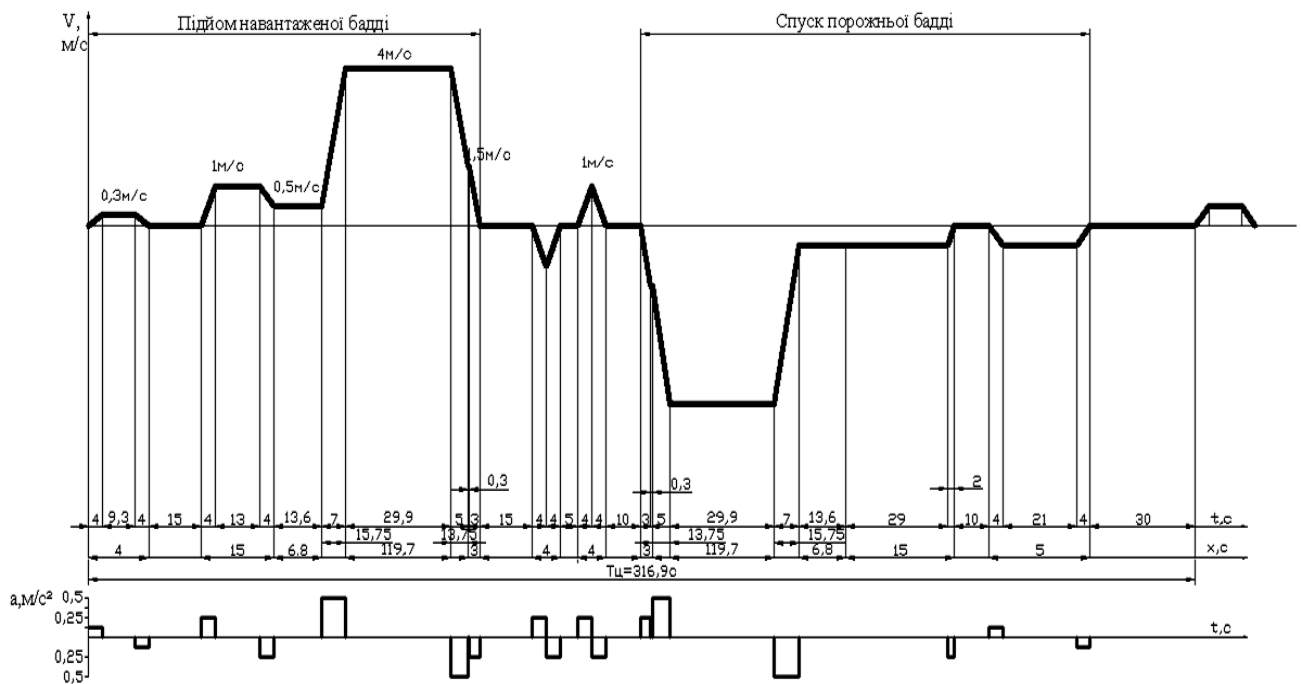


Рисунок 4.1. Діаграма швидкості та прискорення

5. ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПОГЛИБЛЕННЯ СТВОЛА

5.1. Обґрунтування та вибір обладнання для ведення прохідничих робіт

Основне призначення гірничопрохідницького обладнання - забезпечення високопродуктивної і безпечної праці при виконанні основних гірничопрохідницьких операцій у поглиблюємих стволах. До гірничопрохідницького устаткування відносяться прохідницькі лебідки, рятувальні драбини, підвісні прохідницькі помости, розвантажувальні пристрої, освітлення, зв'язок, сигналізація. [6]

Підвісний прохідницький поміст служить для оберігання працюючих у вибої людей від випадкового падіння предметів, кріплення направляючих канатів, розміщення лебідки підвіски пневмовантажника КС-3 та приймається відповідно з діаметром в світлі поглиблюємого ствола $D_{св}=7\text{м}$ [3], (таблиця 5.1).[6]

Таблиця 5.1 - Вагова характеристика підвісного прохідницького помосту

№	Показники	Од. виміру	Кількість
1	Прохідницький поміст з допоміжним обладнанням	кг	31100
2	Висота прохідницького помосту	м	6
3	Кількість поверхів	пов	2

Електроустаткування прохідницького помосту складається з трьох систем: освітлення, стоволової сигналізації, телефонізації.

					<i>КНУ РМ 184 23. 06. 07 Е5</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>	<i>Обґрунтування та вибір технічних засобів для поглиблення ствола</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Чернецький М.В.</i>						64	
<i>Перевір.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>					<i>ГБ-23м</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							

Система освітлення призначена для освітлення робочих поверхів помосту та вибою. Щит освітлення встановлюється на нижньому поверсі помосту. Напруга 220 В надходить на щит освітлення до двох пускачів зі штепселем ПРШ-1 через шахтну коробку КШВ-1. [17]

Для освітлення застосовують світильники "Проходка-2", по три світильника для освітлення верхнього та нижнього поверхів помосту і чотири - для освітлення вибою.

Стволова сигналізація, розташована на помості, і призначена для подавання звукових сигналів від полкового рукоятчику (електрична), від робітників вибою помістовому (тросова) і для подачі аварійного сигналу із вибою або помосту. Пульт сигналізації встановлюються на нижньому поверсі помосту, він призначений для подачі звукових і світлових сигналів.

Кодовий звуковий сигнал, відповідаючий характеру операції, подається за допомогою тягового сигнального вмикача ВСТ. Сигнал дублюється дзвінком СВ-2. [17]

Аварійний сигнал подається з помосту або вибою тросом з використанням сигнального вмикача ВСА і відтворюється гудком змінного струму ПВСС-313У5 і звуком спеціального механічного пристрою.

На підвісному прохідницькому помості встановлюється телефонний зв'язок, для переговорів помістового з рукоятчиком. Для цієї мети на пульті сигналізації встановлюються телефонний апарат з автономним живленням. Переговори здійснюють за допомогою телефонного апарата ТАШ-МБ і апаратури гучномовного зв'язку АП-КМ-У5 або "Виклик" . [14,17]

Секційна привиби́йна опалубка. Для механізації зведення постійного монолітного бетонного кріплення в поглиблюємому стволі приймаємо металеву пересувну секційну опалубку [3], (таблиця 5.2).

Подача бетону здійснюється по одному ставу бетонопроводу зі сталевих труб довжиною від 4 до 8 м з зовнішнім діаметром 168, які підвішують у стволі до постійного бетонного кріплення за допомогою хомутів і анкерів.

					<i>Розділ 5</i>	Арк.
						65
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$D_{б.л} \geq 20d_{к.л}, мм \quad (5.5)$$

де

$D_{б.л}$ - діаметр барабана лебідки, мм.

Дані по розрахунку і вибору прохідницьких лебідок зведені в таблицю 5.4.

Технічні характеристики обладнання наведено відповідно в таблицях 5.5, 5.6, 5.7.

Таблиця 5.4 - Розрахункова таблиця параметрів прохідницьких лебідок

№	Показники	Один. вимір у	прохідницькі лебідки				
			Прохідницького помосту	Рятувальної драбини	групи кабелів	вибійної опалубки	монтажна
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вага прохідницького обладнання	т	31,1	0,428	3	14,684	5
2	Кількість канатів підвіски обладнання	шт	4	1	1	3	1
3	Коефіцієнт запасу міцності каната		6	6	5	5	5
4	Кінцеве навантаження на канат лебідки	т	10,108	0,5564	3,9	6,36	6,5
5	Максимальна довжина вертикальної ділянки каната	м	192	180	180	180	180
6	Розрахункова вага 1м каната	кг	4,476	0,245	1,413	2,305	2,355
7	Діаметр каната	мм	33	22	22	25,5	25,5
8	Фактична вага 1м	кг	4,515	1,83	1,83	2,485	2,485
9	Сумарне розривне зусилля всіх дротів каната	кН	618,5	272	272	371	371

Таблиця 5.7 - Технічні характеристики копрових шківів підвісного обладнання

Марка шківа	Максимальний діаметр каната, мм	Радіальне навантаження, кН	Номінальний діаметр навивки шківа, мм	Максимальний діаметр шківа, мм	Відстань між осями підшипників, мм	Маса, кг
ЧУ 09.00.0 00	25	200	500	625	30	150
ЧУ 09.00.0 00	31,5	250	630	790	360	250
ЧУ 09.00.0 00	35,5	320	710	890	360	340

Таблиця 5.8 - Технічні характеристики обладнання для водовідливу

№	Показники	Од. виміру	Кількість
1	Подача	м ³ /год	15
2	Тиск водного стовпа	МПа	0,6
3	Тиск стислого повітря	МПа	0,6
4	Витрати повітря	м ³ /хв	1

5.2 Обґрунтування й вибір устаткування для енергопостачання робіт у вибої

Електропостачання Запорізького залізорудного комбінату здійснюється від діючої підстанції 150/35/6 кВ, розташованої на центральному проммайданчику рудника, і чотирьох підстанцій 35 / 6 кВ, розташованих на проммайданчиках Північного, Південного, дренажного вентиляційних стволів і закладального комплексу.

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

Підстанції 35 / 6 кВ отримують живлення по ВЛ-35 кВ від підстанції 150/35/6кВ проммайданчика, обладнаної двома трьох обмотувальними трансформаторами типу ТДТГ-63000/154/35/6 і ТДТГ-60000/154/35/6 потужністю відповідно 63000 кВА і 60000 кВА, напругою первинною 154 кВ, вторинною 35 і 6 кВ.

Для живлення підземних споживачів прийняті наступні величини напруг:

-6000 В, 660 В, 380 В - силові електроспоживачі;

-127 В - електроосвітлення відкотних виробок;

-36 В - електроосвітлення очисних і підготовчих робіт;

-275 В - живлення контактної мережі електровозного транспорту.

Мережі всіх напруг для підземних стаціонарних установок прийняті з ізолюваною нейтраллю трансформаторів, за винятком спеціальних трансформаторів, призначених для контактних мереж електровозної відкатки.

Приствольний двір гор. 940 м обладнаний центральною підземною підстанцією (ЦПП) поєднаною з тяговою підстанцією, забезпечує електропостачання напругою 6 кВ всіх споживачів горизонту.

Електропостачання підземних струмоприймачів здійснюється за двома взаємозамінним кабельними лініями від різних секцій ЦПП.

У ЦПП гор. 940 м передбачено РУ-6 кВ, від якого живляться трансформатори споживачів приствольного двору, пересувна підстанція поглиблення ВС-1.

При спорудженні ствола низьковольтні електроспоживачі живляться від своїх розподільних підземних пунктів низької напруги (РПП-0,66кВ, РПП-0,38кВ). РПП комплектуються рудниковими автоматичними вимикачами типу ВРН, ВАРП, ВР і магнітним пускачем типу ПРН і серії "Компакт" типу ПР, ПЗМ. Електропостачання РПП здійснюється від пересувної підстанції типу КТПВ потужністю 250 кВА. Крім того, для живлення освітлювальних приладів застосовуються трансформатори, що знижують напругу з 380В до 36В.

					<i>Розділ 5</i>	Арк.
						71
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Для стабільного забезпечення електропостачанням прохідницького обладнання використовуємого при поглибленні ВС-1 передбачено:

- Високовольтний розподільчий пристрій в камері підйомної машини;
- Електропостачання розподільного пристрою двома високовольтними кабелями з ЦПП гор.940м з різних секцій. Перший ввід виконаний з I секції шин 6 кВ від високовольтного осередку КРУРН-6А, $I_n = 100\text{А}$ Ф-521;
- Другий ввід від високовольтного осередку (Ф-524) типу КРУРН-6А УХЛ-5, $I_n = 100\text{А}$ від II секції шин 6 кВ;
- Для резервного живлення 0,4 кВ з боку I секції шин встановлена шафа низьковольтної апаратури з автоматичним вимикачем $I_n = 250\text{А}$. Підключення автоматичного вимикача виконане до контактора аварійної сигналізації. Далі прокладено кабель АКВВБШв-3х150 +1 х70 від автоматичного вимикача $I_n = 250\text{А}$ ЦПП-940м до скриньки переключуючого типу ЯРП-630 розташованої в камері підйомної машини.

Високовольтний кабель ААБл-6-3х50 від I секції шин 6 кВ, низьковольтний кабель АКВВБШв-3х150 +1 х70 в камері ЦПП-940м прокладені в існуючому кабельному каналі, далі по горизонту по існуючих кабельних конструкціях. Опускання кабелю від борту виробки до свердловини виконано в кабельному каналі. Прокладка кабелів на гор.964м виконана по свердловинах у ГС-1. Далі в камері ПУ по існуючих кабельних конструкціях.

Високовольтний кабель ААБл-6-3х50 від II секції шин 6 кВ в камері ЦПП-940м прокладено в існуючому кабельному каналі, далі по горизонту по існуючих кабельних конструкціях. Прокладка кабеля на гор.964м виконана по піднятковому. Далі в камері ПУ по існуючих кабельних конструкціях.

Кабелі прокладені жорстко на типових конструкціях, встановлених на борту виробки через 2м на висоті 2,0 м, щоб виключити можливість пошкодження кабелю транспортним засобом.

					<i>Розділ 5</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Всі кабельні конструкції заземлені з'єднанням між собою і заземлюючими пристроями підстанцій колом Ø16 за допомогою зварки. Броня кабелів заземлена з'єднанням з заземлюючими пристроями підстанцій.

Потужність трансформаторів визначають, виходячи з встановленої потужності одночасно працюючих електричних машин і механізмів. Основні споживачі електроенергії при спорудженні ствола шахти – підйомні машини, вентиляторні установки, прилади освітлення.

Таблиця 5.9 - Параметри споживачів електроенергії

№	Споживачі	Встановлена потужність, кВт	Кількість споживачів	Коефіцієнт попиту
1	Підйомна машина Ц 1,6х1,2	160	1	0,5
2	Прохідницькі лебідки: - ЛПЕ 10/800 - ЛПЕ 5/500 - ЛПЕР 5/500	20 11 11	2 6 1	0,7
3	Вентилятори місцевого провітрювання ВМ-6	24	2	0,8
4	Прилади освітлення («Проходка-2»)	0,125	55	0,8

Потужність двигунів підйомних і водовідливних установок, вентиляторів, береться відповідно до технічних характеристик обладнання, обраного згідно з розрахунками. Коефіцієнти попиту k_n електричних машин і механізмів становлять для підйомних установок $k_n = 0,45...0,6$, для водовідливних установок і вентиляторів – $k_n = 0,8$. [16,17]

Сумарна потужність одночасно працюючих споживачів:

$$P_p = \Sigma(P_e k_n) \quad (5.6)$$

$$P_p = 160 \cdot 1 \cdot 0,5 + 20 \cdot 2 \cdot 0,7 + 12 \cdot 6 \cdot 0,7 + 24 \cdot 2 \cdot 0,8 + 0,125 \cdot 55 \cdot 0,8 = 184,7 \text{ кВт}$$

де

P_e – встановлена потужність однотипних споживачів електроенергії, кВт;

k_n – коефіцієнт попиту однотипних споживачів електроенергії.

Потужність трансформаторів тимчасової електростанції становить:

$$S = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}, \text{ кВт}, \quad (5.7)$$

де

Q_p – реактивна потужність, кВА. Визначається за формулою:

$$Q_p = P_p \operatorname{tg} \varphi_p, \quad (5.8)$$

$$Q_p = 184,7 \cdot 0,75 = 138,5 \text{ кВА}$$

$$S = \sqrt{184,7^2 + 138,5^2} = 230,9 \text{ кВт}$$

де

φ_p – коефіцієнт потужності, для тимчасового електропостачання 0,75.

Заземлення виконується відповідно до вимог розділу 8 "Єдиних правил безпеки при розробці рудних, нерудних і розсипних родовищ підземним способом" і «Інструкції по пристрою, огляду і вимірювання опору шахтних заземлень».

Заземлення підлягають металеві частини електроустановок та обладнання, які нормально не знаходяться під напругою, але можуть опинитися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції, а також трубопроводи, сигнальні троси та ін., розташовані у виробках, в яких є електричні установки та проводки.

Загальний перехідний опір заземлювального пристрою, виміряний у найбільш віддаленій як від головних, так і місцевих заземлювачів точках, не повинно перевищувати 2 Ома. [6,7]

5.3 Обґрунтування й вибір устаткування для водовідливу при спорудженні ствола

Для відкачки води з вибою ствола застосовується бадейний водовідлив по прямій схемі, з використанням вибійних прохідницьких насосів «Малютка» (таблиця 4.8). [6].

					Розділ 5	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно даних гідрогеологічної служби приплив води у ствол складає $W_{\phi}=3$ м³/год. Продуктивність бадейного водовідливу складає:

$$W = 0.9k_3 n v_6, \text{ м}^3 / \text{год}$$

де

k_3 - коефіцієнт заповнення пустот водою в завантаженій бадді, $k_3 = 0,5$;

n - кількість підйомів бадді на годину, $n=6$;

v_6 - місткість бадді, $v_6=1,5\text{ м}^3$.

$$W = 0.9 \cdot 0,5 \cdot 6 \cdot 1,5 = 4,05 \text{ м}^3 / \text{год}$$

$$W_{\phi} = 3 \leq W = 4.05, \text{ м}^3 / \text{год}$$

Видана з вибою ствола вода, за допомогою гідроелеватора поступає до водозбірників гор.940м, звідки насосними агрегатами НСШ 500-273У перекачується на гор.840м. Насосна станція гор.840м відкачує рудничні води безпосередньо на поверхню.

5.4 Постачання прохідницьких робіт у вибої стислим повітрям і технічною водою

Постачання споживачів стисненим повітрям здійснюється від існуючої компресорної, розташованої в блоці підйомних машин ЦГС і обладнаної трьома компресорами типу К-500 продуктивністю по 500 м³ / хв і одним компресором К-250 продуктивністю 250м³ / хв.

У підземних виробках по всіх горизонтах виконана розгалужена мережа трубопроводів для постачання стислим повітрям підземних споживачів від існуючої компресорної.

Стисле повітря від центральної компресорної надходить в підземні виробки по 7-ти трубопроводам. Сумарна довжина діючих комунікацій складає близько 120км.

Постачання споживачів стисненим повітрям на гор. 940 м здійснюється від трубопроводу Ø 250 мм, прокладеного по Допоміжному стволу.

					<i>Розділ 5</i>	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Постачання споживачів стисненим повітрям на гор. 964 м здійснюється від трубопроводу Ø 219 мм, прокладеного по гор. 940м

Водопостачання гірничих виробок здійснюється з двох резервуарів ємністю 1500 м³ кожний, по двох трубопроводах Ø 150 мм. Трубопроводи розташовані у вантажному стволі № 2 до гор. 940м. Резервуари розташовані на проммайданчику рудника. На всіх діючих горизонтах у гірничих виробках змонтований і діє виробничо - протипожежний трубопровід, що забезпечує протипожежні, технологічні потреби та потреби пилопригнітання існуючого виробництва.

5.5 Розташування необхідного обладнання для ведення прохідницьких робіт

При встановленні прохідницьких лебідок підвіски обладнання використовуються північна і східна приствольні камери, які знаходяться поблизу поглиблююмого ствола. Обладнання встановлюється згідно технологічної послідовності та кутів дівіації.

Розвантажувальний верстат монтується на «нульовій» відмітці, гор.964м. з південної сторони ствола. Розвантаження породи виконується на підшву виробки.

					<i>Розділ 5</i>	Арк.
						76
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

6. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПРОХІДНИЦЬКОГО ЦИКЛУ

6.1 Буропідривні роботи

До буріння шпурів приступають після зачистки вибою від підірваної породи.

Буріння шпурів виконують перфораторами ПП-50В, ПП-80НВ (таблиця 6.1, 6.2), з використанням комплекту бурів з змінними коронками Ø40-43мм, для виключення випадків заклинення бурів в шпурах забурювання виконується через обсаджувальні трубки Ø57мм, коронкою Ø58-65мм.

До трубопроводів стисненого повітря і технічної води, які прокладаються по стволу і закріплюються до монолітного бетонного кріплення ствола, приєднуються гнучкі шланги. На кінцях шлангів закріплені вентилі. Перфоратори опускаються у вибій ствола вже підключеними до водо і повітря-розподільчих пристроїв в контейнері. Контейнер – баддя ємністю 1м³, в якій розміщені повітряний і водяний колектори з комплектами гнучких шлангів, необхідних для усіх працюючих у вибої ствола перфораторів, плюс два резервних. В спеціально обладнаному місці контейнера розміщуються комплекти бурових штанг. гнучкі шланги після закінчення буріння піднімаються на гор. 964м в контейнері разом з іншим буровим обладнанням. [6,16]

В якості вибухової речовини (ВР) використовується Амоніт 6ЖВ Ø32мм. В якості забивки використовується гідро набійка.

Приймаємо глибину шпурів:

- врубових $L_{вр} = 2,3\text{м}$: -відбійних $L_{ун} = 2,1\text{м}$

Коефіцієнт використання шпура приймаємо $\eta = 0,85$. Коефіцієнт заповнювання шпура (при вибухових роботах в шахтах не небезпечних по газу та пилу, діаметрі патронів використовуємої ВР рівним 32мм і міцності перетинаючи порід $f=10-12$) приймаємо $\gamma = 0,7$.

					<i>КНУ РМ 184 23. 06. 07 Е1</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Чернецький М.В.</i>				<i>Розрахунок параметрів прохідницького циклу</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Арбушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>						77	
<i>Н. Контр.</i>					<i>ГБ-23м</i>			
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							

Кількість шпурів на вибій:[6]

$$N = 12.7 \frac{q S_{np} \eta}{\gamma d^2 \rho}, \text{шп} \quad (6.1)$$

де

q - питома витрата ВР, $q = 2,22 \text{ кг/м}^3$;

S_{np} - площа поперечного перерізу ствола в проходці, $S_{np} = 47,8 \text{ м}^2$;

η - коефіцієнт використання шпура, $\eta = 0,85$;

γ - коефіцієнт заповнювання шпура, $\gamma = 0,7$;

d - діаметр патрона прийнятої ВР, $d = 3,2 \text{ см}$;

ρ - гравіметрична щільність прийнятої ВР, $\rho = 1 \text{ кг/см}^2$.

$$N = 12.7 \frac{2,22 \cdot 47,8 \cdot 0,85}{0,7 \cdot 3,2^2 \cdot 1} \approx 160 \text{ шп}$$

Шпури в вибої ствола розташовуються по концентричним колам, описаним від центра ствола, рисунок 6.1. В першому від центра ствола колі $D_{ep} = 3 \text{ м}$ розміщуються врубові шпури. Вруб приймаємо двійний клиновий.

Кількість врубових шпурів $N_{ep} = 22$ шп.

Кількість обуреної породи на один відбійний шпур:

$$V_{o.p.} = \frac{\pi l_{шп} (D_{np}^2 - D_{ep}^2)}{4(N - N_{ep})}, \text{м}^3 / \text{шп} \quad (6.2)$$

$$V_{o.p.} = \frac{3,14 \cdot 2,1(7,8^2 - 3^2)}{4(160 - 22)} = 0,62 \text{ м}^3 / \text{шп}$$

Відстань між колами:

$$W_{o.p.} = \sqrt{\frac{V}{m l}} = \sqrt{\frac{0,62}{1 \cdot 2,1}} = 0,55 \text{ м} \quad (6.3)$$

де

m - коефіцієнт зближення шпурів, $m = 1$, [3].

Приймаємо відстань між колами $W_{o.p.} = 0,6 \text{ м}$

					Розділ 6	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

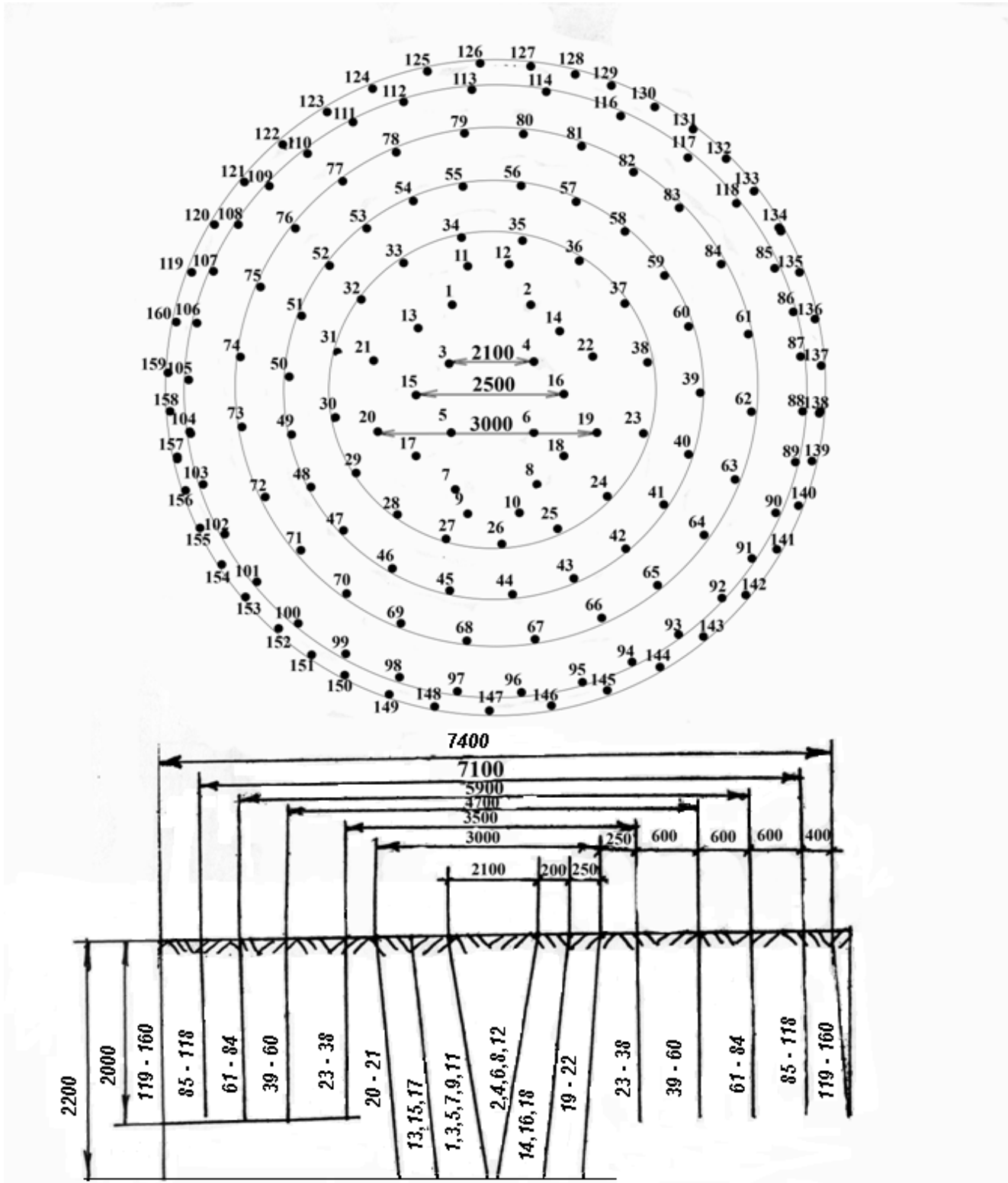


Рисунок 6.1 - Розташування шпурів в вибої ствола

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Оконтурюючі шпури розміщуються на відстані 0,2м від стінок ствола.

Кількість кіл шпурів:

$$b = \frac{R - r - a}{l_{н.с.}} + 1, шт \quad (6.4)$$

де

радіус перерізу ствола начорно, $R=3,9м$;

r - радіус кола врубових шпурів, $r = 1,25м$;

a - відстань між оконтурюючими шпурами і стінками ствола, $a=0,2$;

$l_{н.с.}$ - лінія найменшого опору, $l_{н.с.}=0,6м$.

$$b = \frac{3,9 - 1,25 - 0,2}{0,6} + 1 \approx 5шт$$

При розміщенні шпурів по п'ятьом колам, діаметр п'ятого (кола оконтурюючих шпурів) дорівнює:

$$D_5 = D_{см} - 2a = 7,8 - 2 \cdot 0,2 = 7,4м \quad (6.5)$$

Діаметр першого приймаємо $D_1 = 3,5м$

Діаметр другого дорівнює: $D_2 = D_1 + 2W_{o.p.} = 3,5 + 2 \cdot 0,6 = 4,7м \quad (5.6)$

Діаметр третього дорівнює: $D_3 = D_2 + 2W_{o.p.} = 4,7 + 2 \cdot 0,6 = 5,9м \quad (5.7)$

Діаметр четвертого дорівнює: $D_4 = D_3 + 2W_{o.p.} = 5,9 + 2 \cdot 0,6 = 7,1м \quad (5.8)$

Приймаємо відстань між шпурами одного кола 0,6 – 0,7м. Кількість шпурів по колам:

$$N_1 = \frac{\pi D_1}{a_{ш}} = \frac{3,14 \cdot 3,5}{0,7} \approx 16шт \quad (6.6)$$

$$N_2 = \frac{3,14 \cdot 4,7}{0,7} \approx 22шт$$

$$N_3 = \frac{3,14 \cdot 5,9}{0,7} \approx 24шт$$

$$N_4 = \frac{3,14 \cdot 7,1}{0,7} \approx 34шт$$

					Розділ 6	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_5 = \frac{3,14 \cdot 7,4}{0,6} \approx 42 \text{шт}$$

Конструкція заряду ВР в шпурах прийнята колонковою з розміщенням патрона-бойовика першим від устя шпура.

Кількість патронів ВР в шпурах:

$$n_n = \frac{L_{\text{шт}} \gamma}{h}, \text{шт} \quad (6.7)$$

де

$L_{\text{шт}}$ - довжина шпура, $L_{\text{сп}}=2,3\text{м}$, $L_{\text{ом}}=2,1\text{м}$;

γ - коефіцієнт заповнювання шпура, $\gamma=0,7$;

h - довжина патрона, $h=0,2\text{м}$.

$$n_{\text{сп}} = \frac{2,3 \cdot 0,7}{0,2} = 8,05 \approx 8 \text{шт}$$

$$n_{\text{ом}} = \frac{2,1 \cdot 0,7}{0,2} = 7,3 \approx 7 \text{шт}$$

Кількість ВР в шпурах:[6]

$$Q_{\text{шт}} = n_n Q, \text{кг} \quad (6.8)$$

Де

Q - маса одного патрона Амоніт 6ЖВ Ø32мм, $Q=0,2\text{кг}$;

$$Q_{\text{сп}} = 8 \cdot 0,2 = 1,6 \text{кг}$$

$$Q_{\text{ом}} = 7 \cdot 0,2 = 1,4 \text{кг}$$

Кількість ВР на один вибух:

$$Q_3 = n_{\text{сп}} Q_{\text{сп}} + Q_{\text{ом}} (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5), \text{кг} \quad (6.9)$$

$$Q_3 = 1,6 \cdot 22 + 1,4(16 + 22 + 24 + 34 + 42) = 228,4 \text{кг}$$

Відхід вибою за один вибух при КВШ=0,85:

$$L_{\text{вд}} = L_{\text{ом}} \eta = 2,1 \cdot 0,85 = 1,8 \text{м} \quad (6.10)$$

Витрата ВР на 1м^3 обуреної породи в масиві:

$$Q_v = \frac{Q_3}{S_{\text{пр}} L_{\text{вд}}} = \frac{228,4}{47,8 \cdot 1,8} = 2,65 \text{кг} / \text{м}^3 \quad (6.11)$$

					Розділ 6	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна кількість шпурометрів на вибій:

$$L_3 = n_{ep} L_{ep} + L_{om} (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5), м \quad (6.12)$$

$$L_3 = 2.3 \cdot 22 + 2.1(16 + 22 + 24 + 34 + 42) = 340.4 м$$

6.2 Електровибухова мережа

Вибухові роботи здійснюються електричним способом. В якості засобів для сповільнення ініціювання патронів-бойовиків шпурових зарядів використовується неелектрична система ініціювання (НСІ) типу УНС-Ш (таблиця 5.1) – водотривка, підвищеної безпеки. Пристрій УНС-Ш являє собою капсуль-детонатор з уповільненням, що містить незначну кількість ініціюючої речовини, поміщеної в товстостінну металеву втулку. Капсуль-детонатор герметично з'єднаний з відрізком хвилеводу визначеної довжини.[6,7]

Хвилевід є ініціюємим елементом пристрою і служить для трансляції ініціюючого імпульсу від ЕД-З-Н до капсуля-детонатора.

Капсуль-детонатор призначений для миттєвого, або уповільненого ініціювання елементів вибухової мережі.

Таблиця 6.1 - Технічна характеристика хвилеводів типу УНС-Ш

№	Найменування показника	Значення показника
1	Зовнішній діаметр хвилеводу, мм	3,00
2	Швидкість ударної хвилі, м/с	1900
3	Маса навішення активної речовини, мг/м	16
4	Міцність хвилеводу на розривання, кг	12
5	Границя текучості хвилеводу, кг	7
6	Граничне подовження хвилеводу, при якому зберігається передача детонації, %	200
7	Еластичність хвилеводу після дії температури: -35+85°C, разів, не менш	5
8	Сприйнятливність до ініціюючого імпульсу від електродетонатора, детонуючого шнура з навішенням не менш 6 г/м іскророзрядного пристрою	Повна

Таблиця 6.3 - Паспорт буропідривних робіт №_____

Вантажний ствол №1 в відм. 940-1140м

Характеристика підриваємої середи:

Сланці кварц-серицитові грубо розсланцьовані с прошарками метопіщаників кварц-серицитових грубошаруватих, породи середньої тріщинуватості $f=10-12$, середньої стійкості.

1. ТЕХНІЧНІ ПОКАЗНИКИ:

№ п/п	найменування	Один. вимір.	кількість
1	Перетин виробки (начорно)	м ²	47,7 8
2	коефіцієнт міцності	f	10- 12
3	бурові механізми	ПП-50, ПП-80	
4	буровий інструмент:		
	бурова сталь	ШБ 0,6-2,4 ШБР 0,6	
	коронки КДП 43	шп.м.	292, 4
	коронки КТШ-65	шп.м.	48
	кількість шпурів	шт.	160
5	КВШ шпурів	0,85	
6	відхід вибою за вибух	м.	1,8
7	об'єм підриваємої маси	м ³	86,0
8	спосіб підривання ЕЛЕКТРИЧНИЙ		
9	тип джерела току КПМ-3У1		
10	тип контрольно-вимірювального пристрою ВІС - 1, ІВС -01, ХН - 2575		
11	тип магістральних проводів ВМП 2 X 0,75		
12	спосіб заряджання вручну		
13	розрахунковий час провітрювання		30

2. ВИТРАТИ ВР ТА ЗАБІЙКИ

№ п.п.	найменування	один. вимір.	кількість
1	вибухові речовини	кг.	228,4
1.1	Амоніт 6 ЖВ Ø 32	кг.	228,4
2	електродетонатори		
2.1	тип	ЭД-3-Н	шт. 2
3	ДШ		м. 50
4	НСІ УНС-Ш-5м. (НСІ Прима-Ера-Т)		шт. 160
	№ серій сповільнення		1-11
4.1	УНС-Ш- 20		шт. 8
4.2	УНС-Ш- 100		шт. 14
4.3	УНС-Ш- 300		шт. 16
4.4	УНС-Ш- 500		шт. 11
4.5	УНС-Ш- 1000		шт. 11
4.6	УНС-Ш- 2000		шт. 12
4.7	УНС-Ш- 3000		шт. 12
4.8	УНС-Ш- 4000		шт. 17
4.9	УНС-Ш- 5000		шт. 17
4.10	УНС-Ш- 6000		шт. 21
4.11	УНС-Ш- 7000		шт. 21
5	ВМП 2*0,75		м. 50
6	З'єднання стрічкове		шт. 22
7	Гідро набійка		шт. 160

Розділ 6

Арк.

84

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

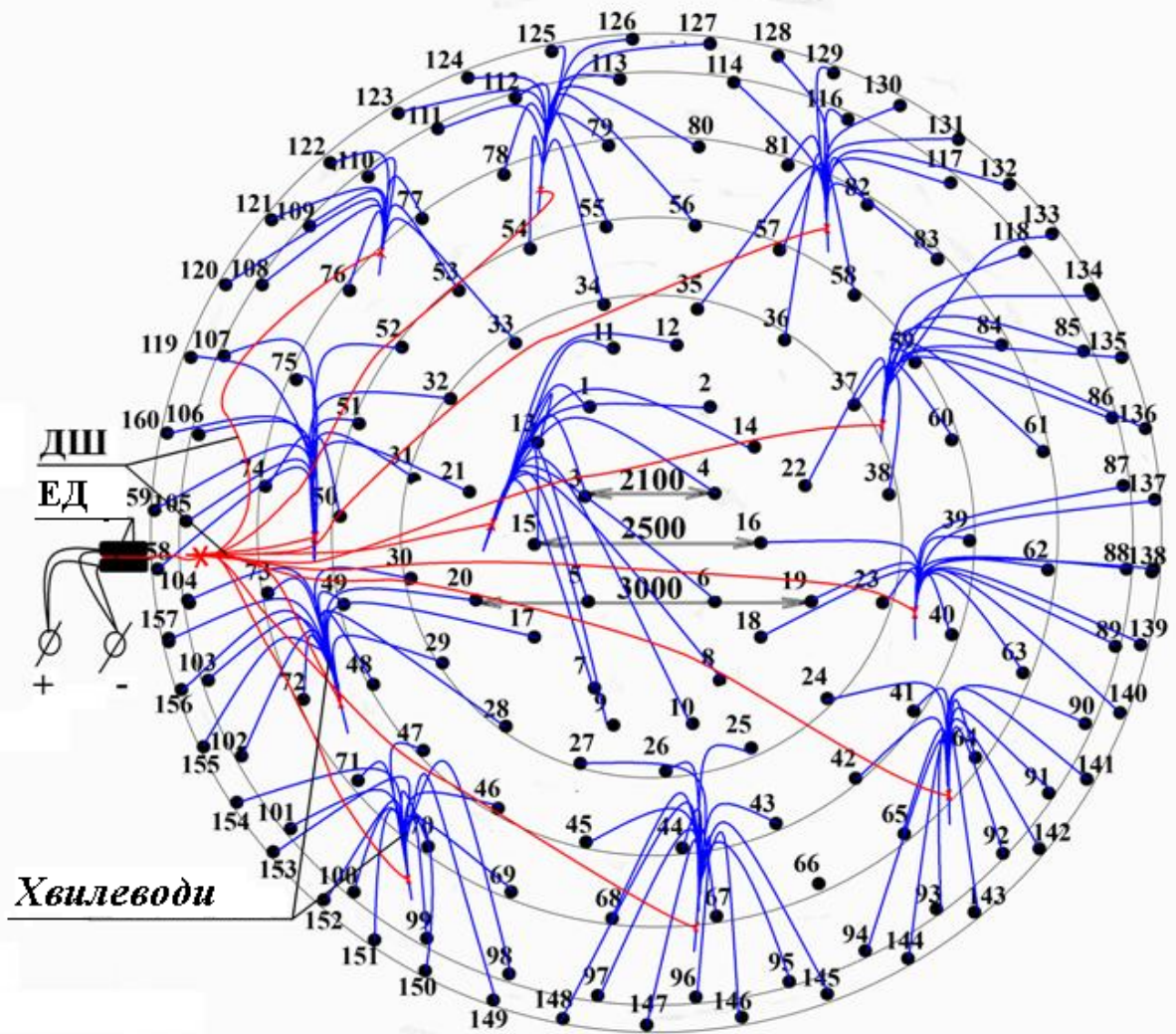


Рисунок 6.2 - Електровибухова мережа

$$R_{\text{м}} = \frac{2\rho l_{\text{max}}}{S} = \frac{0,0175 \cdot 50 \cdot 2}{0,75} = 2,3 \text{ Ом} \quad (6.13)$$

де

ρ - питомий опір матеріалу проводу, $\rho = 0,0175 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$;

L_{max} - довжина магістрального проводу, $L_{\text{max}} = 50 \text{ м}$;

S - перетин проводу, $S = 0,75 \text{ мм}^2$.

Магістральний кабель приймаємо марки КГРШЕ 3x25+1x10, $L_{\text{max}} = 200 \text{ м}$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Опір магістрального кабеля КГРШЕ 3x25+1x10:

$$R_{\kappa} = \frac{0,0175 \cdot 200 \cdot 2}{25} = 0,28 \text{ Ом}$$

Загальний опір електровибухової мережі:

$$R_3 = R_m + R_{\kappa} + \frac{r}{n} = 2,3 + 0,28 + \frac{3,2}{2} = 4,18 \text{ Ом} \quad (6.14)$$

де

r - опір, $r=3,2$ Ом;

n - кількість електродетонаторів, $n=2$ шт.

Сила току в мережі:

$$I = \frac{U}{R_3} = \frac{380}{4,18} = 90,9 \text{ А} \quad (6.15)$$

де

U - напруга в електровибуховій мережі, $U=380$ А.

Сила току поступаючого на один електродетонатор:

$$I_{ном} = \frac{I}{n} = \frac{90,9}{2} = 45,45 \text{ А} \geq 2,5 \text{ А} \quad (6.16)$$

розрахункова сила току перевищує необхідну для забезпечення вибуху електродетонатора.

6.3 Прибирання породи

Для поглиблення ствола використовується стаціонарна підйомна машина Ц 1,6x1,2, що забезпечує видачу породи у бадді $V = 1,5 \text{ м}^3$ у відділення розвантаження на позначці 960м з якого порода транспортується по транспортному ухилу за допомогою ПДМ ПНЕ-2500 в вагони ВГ-4,5 на г.940м. Далі вагони, ділянкою ВШТ ш. «Прохіднича», транспортуються до ВС №2, відповідно до затвердженої схеми відкатки для подальшої видачі і розвантаження на гор.840м.

Прибирання та навантаження породи у баддю $V = 1,5 \text{ м}^3$ в вибої ствола здійснюється одним пневмовантажником КС-3.

					Розділ 6	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм підірваної породи за цикл:

$$Q_{ном} = S_{np} l_{вд} = 47,8 \cdot 1,8 = 86 м^3 \quad (6.17)$$

де

S_{np} - площа перерізу ствола, $S_{np} = 47,8 м^2$;

$l_{вд}$ - відхід вибою за вибух, $l_{вд} = 1,8 м$.

6.4 Обґрунтування вибору кріплення й технології його зведення

Товщину бетонного кріплення ствола знаходимо по методу ВНДМІ. Для протяжних ділянок стволів [16]:

$$d = m R_{св} \left(\sqrt{\frac{m_{\delta} R_u}{m_{\delta} R_u - 2 P_{max}}} - 1 \right), м \quad (6.18)$$

де

m - коефіцієнт роботи кріплення ствола, $m = 1,25$;

m_{δ} - коефіцієнт умов роботи бетонного кріплення, $m_{\delta} = 0,88$;

$R_{св}$ - радіус ствола в світлі, $R_{св} = 3,5 м$;

R_u - розрахунковий опір бетону на стиснення марки М 200, $R_u = 900 т/м^2$;

P_{max} - розрахункове максимальне навантаження:

$$P_{max} = \left[1 + 0,1 \left(\frac{D_{св}}{2} - 3 \right) \right] \cdot (1 + 3V) P_n, м / м^2 \quad (6.19)$$

де

V - коефіцієнт нерівномірності розподілення навантаження по контуру ствола, $V = 0,5$;

P_n - нормативне середнє навантаження на кріплення протяжних ділянок стволів, $P_n = 23 т/м^2$.

$$P_{max} = \left[1 + 0,1 \left(\frac{7}{2} - 3 \right) \right] \cdot (1 + 3 \cdot 0,5) \cdot 23 = 60,375 м / м^2$$

									Розділ 6	Арк.
										87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$d = 1,25 \cdot 3,5 \left(\sqrt{\frac{0,88 \cdot 900}{0,88 \cdot 900 - 2 \cdot 60,375}} - 1 \right) = 0,377 \text{ м}$$

Приймаємо товщину бетонного кріплення ствола 400мм.

Кріплення ствола здійснюється монолітним бетоном товщиною 400мм, марки М 200. Кріплення зводиться за допомогою секційної вибійної опалубки висотою 4м після часткового прибирання породи, коли відхід вибою складає не більш ніж 4м.

Робота починається з відриву опалубки від стінок кріплення і спуску її на передчасно сплановану породу в вибої ствола.

Подача бетонної суміші здійснюється з поверхні по технічній свердловині «5Т» на гор. 940м. де приймається у вагон ємністю 3,5м³ і транспортується до приймального бункеру ВС-2 гор.940м. Подальша подача з приймального бункеру здійснюється по свердловині на гор. 964м і далі по бетоноводу, прокладеному по стволу нижче гор. 964м. На кінці бетоноводу розміщується став з горшкових труб, котрі нарощуються по мірі посування вибою ствола і демонтуються в процесі перестановки помосту на нову заходку. З горшкових труб бетонна суміш поступає за опалубку.

Для виключення можливості самовільного роз'єднання горшкових труб вони закріплюються до канату, розміщеного вздовж ставу цих труб.

Кількість бетонної суміші для зведення кріплення ствола на висоту однієї опалубки:

$$Q_{\bar{o}} = (S_{np}K - S_{cv})h = (47,8 \cdot 1,05 - 38,46) \cdot 4 = 46,92 \text{ м}^3 \quad (6.22)$$

де

S_{np} - площа перерізу ствола, $S_{np} = 47,8 \text{ м}^2$;

K - коефіцієнт нерівності стінок ствола при проходці, $K = 1,05$ м;

S_{cv} - площа перерізу ствола в світлі, $S_{cv} = 38,46 \text{ м}^2$;

h - висота однієї заходки, дорівнює висоті опалубки, $h = 4 \text{ м}$.

					Розділ 6	Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ПРОХІДНИЦЬКОГО ЦИКЛУ Й ВИЗНАЧЕННЯ ЇХНЬОЇ ТРИВАЛОСТІ

7.1 Визначення чисельного складу бригади

Чисельний склад прохідницької бригади визначаємо на основі комплексної норми виробки і прийнятих умов ведення гірничопрохідничих і будівельно-монтажних робіт. Розрахунок комплексної норми виконується по об'ємам робіт на одну заходку, тобто на 1,8м. Об'єми робіт на цикл по всім нормуємих видам робіт розраховані в розділі 6. Дані з норм виробки і норм часу на гірничопрохідничі роботи прийняті згідно [6,16].

Об'єми нормуємих робіт, норми виробки, трудоемність робіт наведено в розрахунковій таблиці 7.1.

Основні показники:

- 1.) Чисельний склад прохідницької бригади – 32 чол;
- 2.) Комплексна норма виробки – 0,06м/чол.зм та 2,69м³/чол.зм
- 3.) Коефіцієнт виконання норм виробки – 1,12.

Роботи ведуться по графіку циклічності. Організація робіт прохідницького циклу наведена на рисунку 7.1. Режим роботи прийнято безперервний, 3-х змінний. Тривалість зміни 7,2год.

Кількість робочих днів у місяці складає 30.

Тривалість циклу складає 4,6 діб.

Кількість циклів за місяць:

$$N_{ц} = \frac{31}{4,6} = 6,74 \quad (7.1)$$

Посування вибою за місяць складає:

$$M = 6,74 \cdot 1,8 = 12,13м \quad (7.2)$$

Загальний об'єм виїмки за місяць:

$$V_{м} = MS_{пр} = 12,13 \cdot 47,8 = 579,81м^3 \text{цілика} \quad (7.3)$$

					<i>КНУ РМ 184 23. 06. 07 Е7</i>			
Змн.	Арк.			Дата				
Розроб.	Чернецький М.В.				<i>Організація процесів прохідницького циклу й визначення їхньої тривалості</i>	Стадія	Арк.	Аркушів
Перевір.	Андрєєв Б.М.						89	
Н. Контр.						<i>ГБ-23м</i>		
Затверд.	Андрєєв Б.М.							

Загальна кількість чоловіко змін на місяць:

$$N_3 = n_{яв} N_{ц} = 32 \cdot 6,74 = 216 \text{чол.зм} \quad (7.4)$$

Середньомісячна продуктивність прохідника:

$$P = \frac{V_M}{N_3} = \frac{579,81}{216} = 2,68 \text{м}^3 / \text{чол.зм} \quad (7.5)$$

7.2 Підготовчі роботи і приведення вибою у безпечний стан

Після підривання вибою та його повного провітрювання , але не раніше 30хв, гірничим майстром проводиться експрес-аналіз рудничної атмосфери в руддворі ВС-1 г.964м і в лядах «нульового» майданчика. При позитивному результаті експрес-аналізу, гірничий майстер, ланковий і прохідники у бадді опускаються на прохідницький поміст (швидкість руху бадді повинна бути не більше 0,3 м/с), при спуску виконується візуальний огляд стінок ствола, комунікацій, проміжних помостів, стан труб вентиляції , прохідницького устаткування. Одночасно з оглядом проводиться експрес-аналіз рудничної атмосфери. На прохідницькому помості замикаються між собою кінці магістрального проводу, відновлюється освітлення вибою, закриваються отвори на помості, вибій і стінки ствола зрошуються водою.[10] Пневмомонітором, прохідницький поміст очищається від шматків породи, закинутих вибухом. На вибій опускається ударно-тросова сигналізація. Ланка прохідників у бадді опускається на привибійну опалубку, пристібнувшись запобіжними поясами до її леєра виконують прибирання породи з кілець жорсткості і пелюсток опалубки. Далі гірничий майстер, ланковий і прохідники у бадді опускаються на вибій, оглядаючи ствол. Вибій оглядається на предмет зарядів, які відмовили. Після огляду ствола, гірничим майстром у «Книзі огляду ствола» робиться відповідний запис, і дається дозвіл ланці прохідників на виконання робіт у стволі. Наявні виявлені порушення після огляду ствола усуваються в першу чергу. Після приведення ствола в безпечний стан прохідники з ланковим і гірничим майстром у бадді виїжджають на прохідницький поміст. [10,16]

					Розділ 7	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗРАХУНОК ТРУДОЄМНОСТІ РОБІТ ПРОХІДНИЦЬКОГО ЦИКЛУ

таблиця 7.2

Найменування робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт на цикл	Норма виробки ($T_{зм}=6\text{год}$)	Прийнятні коефіцієнти	Прийнята норма виробки ($T_{зм}=7,2\text{год}$)	Трудоємність операцій, чол. змін	Штат прохідницької бригади на цикл, чол.	Коефіцієнт виконання норм виробки	Час виконання операцій, чол. год	Комплексна норма виробки, м/чол.зм	Комплексна норма виробки, м ³ /чол.зм
Буріння шпурів по вибою Ø43мм	шп.	292	17,54	1,1	19,13	15,26	32	1,12	19,62	0,06	2,69
	м	48	7,27	1,1	7,93	6,05					
Буріння шпурів по вибою Ø65мм	шп.	86	6,89	1,05	7,87	10,92	32	1,12	4,77	0,06	2,69
	м	23,46	6,919	1,05	7,91	2,97					
Прибирання породи	м	86	6,89	1,05	7,87	10,92	32	1,12	0,39	0,06	2,69
Зведення кріплення	м	23,46	6,919	1,05	7,91	2,97					
доставка ВМ	т	0,2284	3,28	1	3,94	0,06	32	1,12	0,77	0,06	2,69
Заряджання, підривання	шп.	340	245	1,05	280,00	0,12					
Нарощування трубопроводів											
- води	м	1,8	21,4	1,05	24,46	0,07	32	1,12	0,23	0,06	2,69
- стисненого повітря	м	1,8	13,04	1,05	14,90	0,12					
- вентиляції	м	1,8	6,12	1,05	6,99	0,26	32	1,12	0,84	0,06	2,69
$N_{цл} = 35,83$											
										14,6	

№ п/п	Найменування робіт	Площа перерізу		Обсяг виступаюч. м ³	Торкрет- бетон, м ²		Бетон, м ³			Прим.
		В чорні	В світлі		стіни	зводи	підлога	фунда- мент	ствол	
1	<u>Підготовчий етап будівництва:</u>									
1.1	Північна камера поглиблювальних лебідок, переріз 1-1	22,7	20,8	457	80,7	155,6	17	-	-	
1.2	Східна камера поглиблювальних лебідок, переріз 2-2	23,9	22	459	71,4	157,5	17,2	-	-	
1.3	Камера підйомної машини, переріз 3-3	37,8	35,2	227	29,2	65,4	3,5	-	-	
1.4	Камера підйомної машини, переріз 4-4	45,6	42,7	319	25,5	95	7,5	-	-	
1.5	Котлован під фундамент підйомної машини	-	-	73	-	-	1,5	40	-	
1.6	Горизонтальні виробки гор. 964м, переріз 5-5	11,4	10,5	912	328	335,2	-	-	-	
1.7	Горизонтальні виробки гор. 964м, переріз 6-6	10,3	9,8	396	196,4	158,7	-	-	-	
1.8	Канатно-ходовий підняттявий	3,4	3,1	60	63	39,6	-	-	-	
1.9	Камера приствольна (і в перерізі ствола)	24,4	22,9	390	16	42	-	-	-	
1.10	Північна камера поглиблювальних лебідок, вентиляційно-ходовий підняттявий гор.964/940м.	4,4	4,2	88	168	-	-	-	-	
1.11	Східна камера поглиблювальних лебідок, вентиляційно-ходовий підняттявий гор.964/940м.	4,4	4,2	88	168	-	-	-	-	
1.12	Транспортний ухил гор. 964/940м.	11,4	10,5	2280	820	838	-	-	-	
1.13	Копрова частина ствола	47,8	38,46	526	-	47,8	-	-	129	
1.14	Підняттявий в перерізі ствола	4,4	4,4	44	-	-	-	-	-	
1.15	Ствол, технологічний відхід	47,8	38,46	1721	-	-	-	-	422	
2	<u>Основний етап будівництва:</u>									
2.1	Ствол	47,8	38,46	148	-	-	-	-	1736	

Таблиця 7.3.Відомість обсягів робіт з поглиблення Вантажного ствола №1 в відм 940-1140м

Переміщення прохідницького помосту проводиться під безпосереднім керівництвом гірничого майстра. Під час спуску помосту забороняються всі роботи непов'язані з цим. Управління прохідницькими лебідками здійснюється електрослюсарем, який має відповідне посвідчення на право керування. Перед спуском прохідницького помосту черговий електрослюсар зобов'язаний провести огляд помістових лебідок ЛПЕ 10/800 № 1,2 і зробити відповідний запис у книзі огляду прохідницьких лебідок і їх канатів. Гірничим майстром призначається відповідальний за подачу сигналів. [10]

Прохідницький поміст ретельно оглядається. Особливу увагу слід звернути на:

- Основні вузли кріплення помосту;
- Стан підвіски помосту;
- Стан обладнання механічного розпору помосту;
- Обладнання КС-3.

Відвантаження породи.

Перед початком робіт по відвантаженню породи гірничий майстер, бригадир, ланковий чергової зміни зобов'язані переконатися в тому що: [10]

- Поміст надійно розкріплений розпорами;
- Поміст відцентрований по стволу і бадді;
- Напрямні канати натягнуті лебідками;
- На покажчику глибини ПУ встановлені відмітки по новому положенні помосту;
- Освітлення вибою і прохідницького помосту відповідає нормам;
- Сигналізація та зв'язок справні.

Перед перегонем опалубки виконується наступне:

Гірничим майстром, бригадиром, ланковим перевіряється кріплення нерухомих гілок підвіски опалубки, кріплення шківів опалубки, канатів;

При необхідності пневмовантажником відбирається порода (планується) на необхідну висоту;

7.3 Прибирання породи у вибої по фазах

За способом взаємодії виконавчого органу породонавантажувальної машини із зруйнованою породою і характеристиці її властивостей (гранулометричний склад, коефіцієнт розпушення, кусковатості) процес навантаження в кожному прохідницькому циклі підрозділяється на дві фази. У першій фазі кінці щелеп грейфера не торкаються поверхні вибою, і він працює в режимі черпання, тому досягається повне заповнення ковша і максимальна продуктивність. Поступово коефіцієнт розпушення породи зменшується, що при канатній підвісці грейфера призводить до зниження продуктивності. [16,10]

У другій фазі час навантаження породи становить 30 ... 35% від тривалості процесу, хоча обсяг породи дорівнює всього 10 ... 15%. Частку ручної праці у другій фазі скорочують за рахунок застосування пневмомоніторів, за допомогою яких струменем стислого повітря відокремлюють від масиву напівзруйновані шари породи і збирають відлетівші шматки в купу, зручну для захоплення породи грейфером. Це дозволяє збільшити продуктивність праці у другій фазі в 1,5 ... 2,0 рази.

Склад робіт: огляд забою і приведення його у безпечний стан, спуск і підготовка пневмовантажника до роботи перед початком навантаження підірваної породи, навантаження породи в бадді, управління пневмовантажниками в процесі роботи, розбирання і розкайловка великих шматків породи, оборка стінок ствола, зачистка вибою з перекиданням породи вручну, приймання та відправлення бадей, подача сигналів і направлення бадей при підйомі, періодична перевірка вертикальності стінок ствола і перерізу по виску й шаблону, перестановка і очищення храпка насоса, перегін помосту, підйом пневмовантажників після прибирання породи. [6,16]

Об'єм підірваної породи за цикл:

					Розділ 7	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{ном} = S_{пр} l_{вд} = 47,8 \cdot 1,8 = 86 м^3 \quad (7.6)$$

де $S_{пр}$ - площа перерізу ствола, $S_{пр} = 47,8 м^2$;

$l_{вд}$ - відхід вибою за вибух, $l_{вд} = 1,8 м$.

7.4 Буріння шпурів

Склад робіт: огляд робочого місця та приведення його у безпечний стан, змащення перфоратора і випробування його перед роботою, спуск центрального виска, перевірка напрямку вибою, розмітка шпурів, забурювання під обсадні трубки і установка обсадної трубки, буріння шпурів, продування і чищення шпурів, заготівля і забивання пробок у пробурені шпури, підйом насосів і бурового обладнання перед вибухом, зміна бурових коронок і бурів, доставка затуплених коронок і несправного бурового інструменту у комору. [6]

Об'єм шпурометрів на цикл: $L_{43} = 292,4 м$, $L_{65} = 48 м$. (таблиця 6.3)

7.5 Заряджання і підривання

В якості вибухової речовини використовується патронований Амоніт 6ЖВ Ø32мм. В якості засобів ініціювання використовується неелектрична система ініціювання типу Прима-ЕРА або УНС-Ш водотривка, підвищеної безпеки. [6,16]

Доставка ВМ від до місця ведення робіт виконується робітниками:

- від витратного складу ВМ гор. 840м по Транспортному ухилу гор. 840/940м на гор. 940м машиною «Нормет» в спеціальній касеті для доставки ВМ;
- від Транспортного ухилу гор. 840/940м по гор. 940м електровозом в спеціальному вагоні до Транспортного ухилу гор. 940/964м у ЦГС;
- по Транспортному ухилу гор. 940/964м вручну в спеціальних сумках, із розрахунку не більше 24кг на одну людину. «Бойовики» виготовляються в «камері виготовлення бойовиків» і доставляються до ствола вручну в спеціальних сумках, із розрахунку не більше 10кг на підривника.

					<i>Розділ 7</i>	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перед початком заряджання підривною в місцях означених паспортом БПР виставляються пости охорони і вивішуються аншлаги «СТІЙ! ПІДРИВНІ РОБОТИ!»

Комутація вибуховою мережі виконується тільки підривною. Після підключення кінців магістрального проводу до електродетонатора, підривною у бадді піднімається на прохідницький поміст, знімає закоротку з вибуховою коробки, і приєднує до неї другий кінець магістрального проводу.

На прохідницькому помості прибираються світильники освітлення вибою і трос ударно-тросової сигналізації, після чого підривною разом з полковим у бадді виїжджають на гор.964м. За допомогою контрольно-вимірювального приладу, підривною перевіряє ланцюг вибухової мережі. Підривання вибою проводиться з гор.940м за допомогою вибухової машинки КПМ-3У1, згідно графіка ведення вибухових робіт. [14,16]

Склад робіт: ознайомлення з паспортом БПР, сигналізація про початок заряджання, виставлення і зняття попереджувальних знаків, перевірка і замірювання шпурів, приготування патронів-бойовиків, набійки, заряджання і забиття шпурів, подача бойового сигналу, підключення електровибухової мережі, подача струму у вибухову мережу, включення засобів вентиляції, провітрювання вибою, перевірка результатів вибуху, сигналізація про закінчення вибухових робіт.

Об'єм заряджуємих шпурометрів на цикл: $L_3 = 340\text{м}$ (таблиця 6.3) [6,16]

7.6 Вибір засобів і тривалість провітрювання вибою

Для ведення гірничопрохідничих робіт по поглибленню ствола застосовується нагнітальна схема провітрювання. Вентилятори місцевого провітрювання встановлюються в приствольному дворі ВС-2 гор. 940. Свіже повітря подається у вибій ствола по вентиляційному трубопроводу прокладеному по вентиляційно-ходовому піднятковому східній камери прохідницьких лебідок (940/964), східній камері прохідницьких лебідок, стволу. Трубопровід змонтовано з металевих труб $\text{Ø}800\text{мм}$, довжиною 4м і має три

					Розділ 7	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повороти під кутом 90°. Максимальна довжина трубопроводу складає 226м, з них: по вентиляційно-ходовому підняттевому (940/964) – 24м, східній камері прохідницьких лебідок – 26м, стволу – 176м.

Видача загазованого повітря виконується на вентиляційний підняттевий №1 (964/560), звідки поступає по Південному вентиляційному стволу на поверхню.

Кількість повітря, необхідну для провітрювання вибою ствола, визначаємо по витраті вибухових речовин (ВР) за один вибух та найбільшій чисельності працюючих і перевіряємо по мінімальній швидкості руху повітряного струменя та тепловому фактору. Необхідна продуктивність вентилятора визначається по найбільшому з отриманих розрахункових значень кількості повітря [8].

Об'єм повітря для провітрювання ствола по витраті ВР: [18,16]

$$Q_{BP} = \frac{7,8}{t} \sqrt[3]{\frac{AS^2 L^2 k_2 \varphi}{P_Q^2}}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (7.7)$$

де

S_{cv} – площа перетину ствола у світлі, $S_{cv}=38,47 \text{ м}^2$;

t – тривалість провітрювання вибою після вибуху, $t = 30$ хвилин;

A – маса ВР, що підривається одноразово, $A = 228,4 \text{ кг}$;

k_2 – коефіцієнт газовості ВР, $k_2 = b/40 = 121,8/40 = 3,045 \text{ л/кг}$;

b – фактична газовість ВР, $b = 121,8 \text{ дм}^3/\text{кг}$;

L – довжина вентиляційного трубопроводу, $L = 226 \text{ м}$;

φ – коефіцієнт, що враховує обводненість ствола. У вологих стволах береться $\varphi = 0,6$;

P_Q – коефіцієнт втрат повітря через нещільність трубопроводу. Для металевих трубопроводів діаметром 600мм $P_Q = 1,12$ [8, табл.3.1].

$$Q_{BP} = \frac{7,8}{30 \cdot 60} \sqrt[3]{\frac{228,4 \cdot 38,47^2 \cdot 226^2 \cdot 3,045 \cdot 0,6}{1,12^2}} = 12,49 \text{ м}^3/\text{с}$$

Об'єм повітря за кількістю працюючих визначаємо відповідно до норми повітря на одну людину (6 м³/хвилину):

					Розділ 7	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За параметрами Q_6 і h_6 підбираємо вентилятор ВМ-8М, якій має: $Q_{\min}=7,67\text{м}^3/\text{с}$, $Q_{\max}=14,17\text{м}^3/\text{с}$, $h_{\min}=80$ даПа, $h_{\max}=420$ даПа. При $Q_в=12,49\text{м}^3/\text{с}=749,4$ м³/хв, $h_в=272,62$ даПа, при $\theta= +30^\circ\text{C}$, $\eta= 0,7$.

Аеродинамічна характеристика вентилятора ВМ-8М наведена на рисунку 7.2.

7.7 Роботи по кріпленню

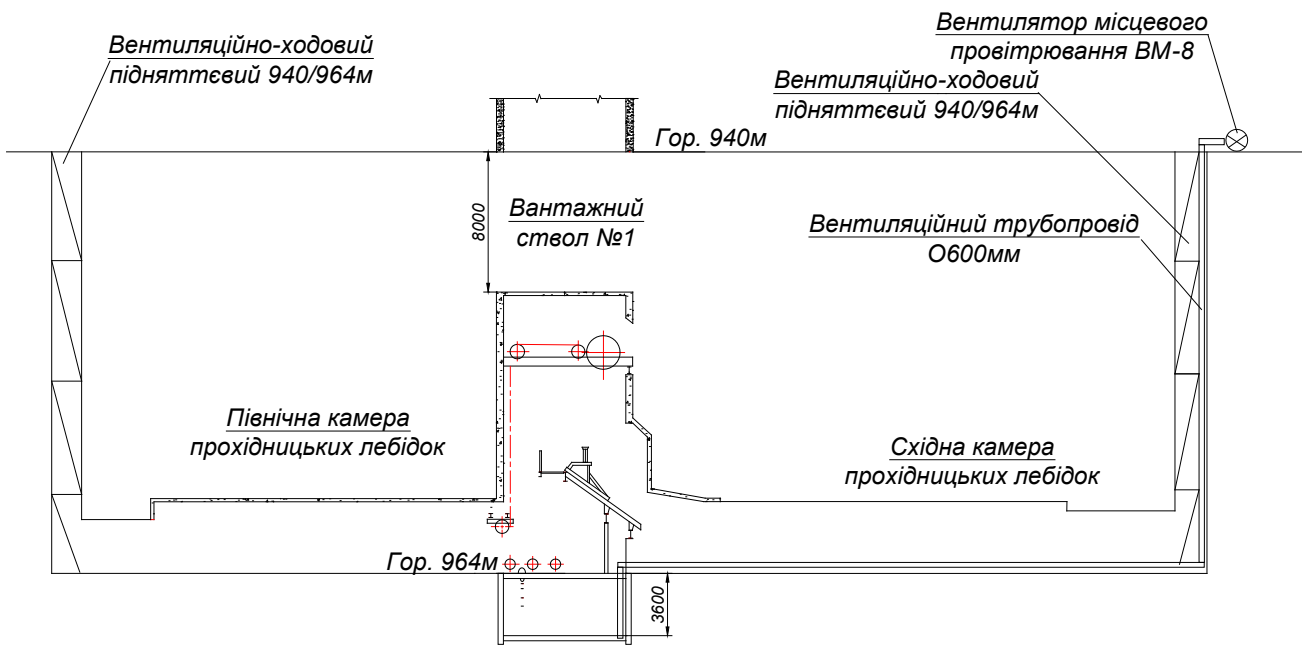
Подача бетонної суміші здійснюється з поверхні по технічній свердловині «5Т» на гор. 940м. де приймається у вагон ємністю 3,5м³ і транспортується до приймального бункеру ВС-1 гор.940м. Подальша подача з приймального бункеру здійснюється по свердловині на гор. 964м і далі по бетоноводу, прокладеному по стволу нижче гор. 964м. На кінці бетоноводу розміщується став з горшкових труб, котрі нарощуються по мірі посування вибою ствола і демонтуються в процесі перестановки помосту на нову заходку. З горшкових труб бетонна суміш поступає за опалубку.

Для виключення можливості самовільного роз'єднання горшкових труб вони закріплюються до канату, розміщеного вздовж ставу цих труб.

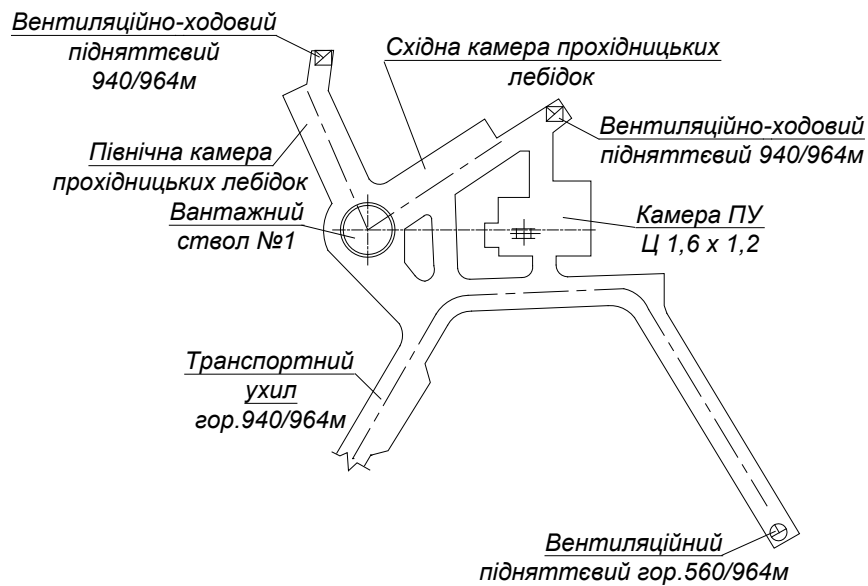
Склад робіт: огляд робочого місця та приведення його у безпечний стан, розрівнювання підірваної породи в забої перед спуском опалубки, відривання опалубки від забетонований заходки, спуск і установка опалубки, опускання і підйом центрального виска, перевірка правильності установки і центрівка опалубки по виску й шаблону, підгребка породи до опалубки, опускання і заведенням за опалубку пристосування для бетонорозводки, подача за опалубку та ущільнення бетонної суміші вібраторами, прибирання пристосування, подача сигналів у процесі роботи.

Кількість бетонної суміші для зведення кріплення ствола на висоту однієї опалубки $Q_6 = 46,92\text{м}^3$ (5.4).

					<i>Розділ 7</i>	Арк.
						100
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



План гор. 964м



- свіжий струмінь повітря;
- вихідний струмінь повітря.

Рисунок 7.1 – Схема вентиляції поглиблення ствола

					Розділ 7	Арк. 101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

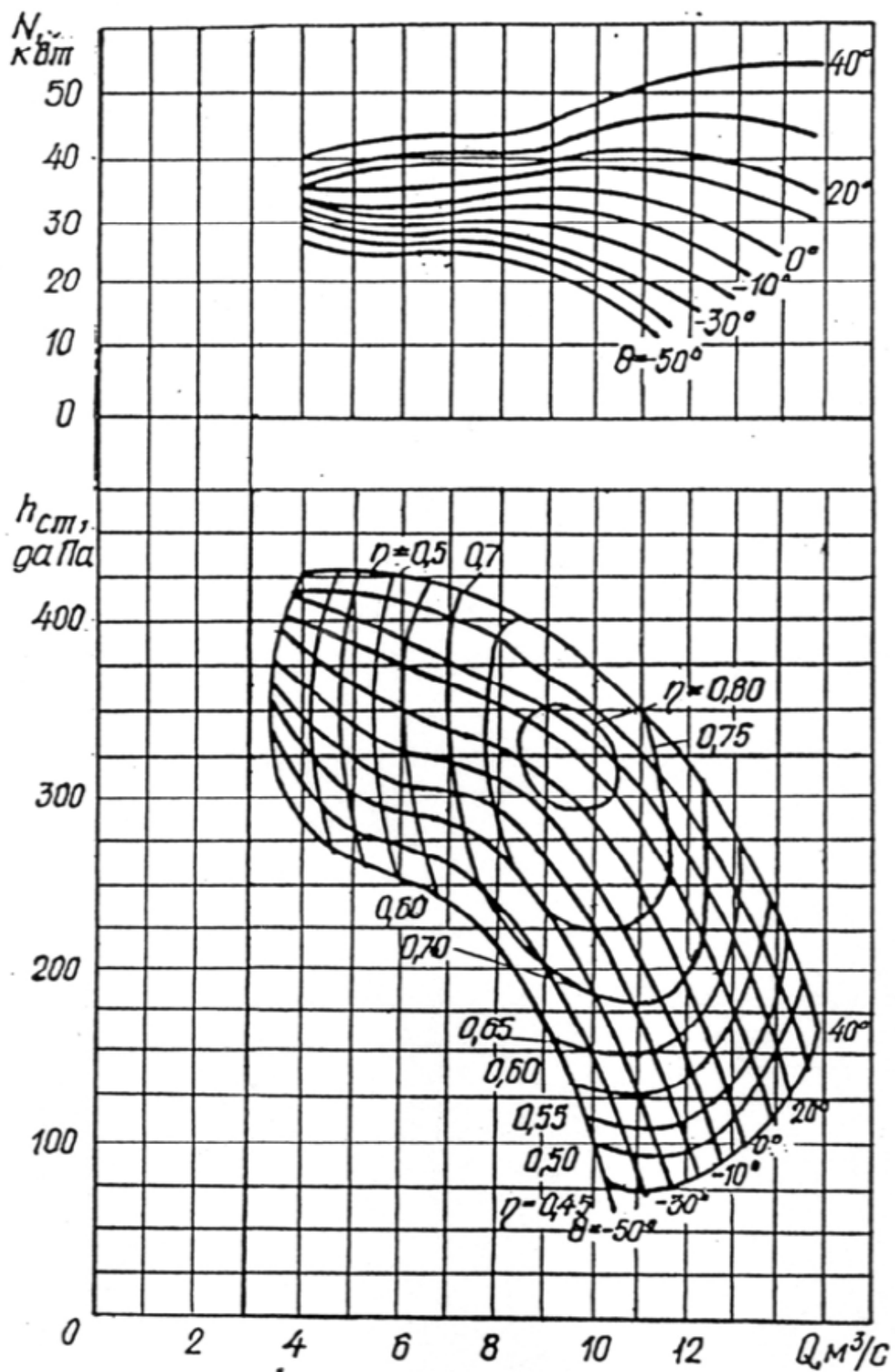


Рисунок 7.2 - Аеродинамічна характеристика вентилятора ВМ-8М

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ВИСНОВКИ

У даній роботі для вибору найбільш оптимальної технологічної схеми поглиблення ствола прийняті до розгляду два варіанти.

I варіант - поглиблення ствола з поглиблювального горизонту, на попередньо пройдений у перерізі ствола підняттявий.

Поглиблювальний горизонт (964м), на якому розташовуються камери підйомної машини та технологічного обладнання, розкривається транспортним ухилом ($S = 11,4 \text{ м}^2$), пройденим з основного горизонту (940м). Ухил призначений для доставки устаткування і матеріалів, спуску-підйому людей на поглиблювальний горизонт.

Підняттявий в перерізі ствола ($S = 4,8 \text{ м}^2$), проходиться комплексом КПВ-4А з горизонту 1140м, попередньо розкритого сліпим поглиблювальним стволом (СПС) в відм. 940-1152м. Діаметр ствола 4м, кріплення - бетон $\sigma = 400 \text{ мм}$. Призначення СПС видача породи від поглиблення ВС-1, доставка обладнання та матеріалів, спуск-підйом людей на горизонт 1140м.

II варіант - поглиблення ствола з поглиблювального горизонту повним перерізом.

На поглиблювальному горизонті розташовуються камери підйомної машини та технологічного обладнання, вузол розвантаження бадді, водозбірник.

Поглиблювальний горизонт (964м), розкривається транспортним ухилом ($S = 11,4 \text{ м}^2$), пройденим з основного горизонту (940м). Ухил призначений для транспортування породи, вентиляції, доставки устаткування і матеріалів, спуску-підйому людей на поглиблювальний горизонт.

Обидва варіанти мають одну мету, але відрізняються техніко-економічними показниками.

Критерієм ефективності технологічної схеми спорудження проекту є максимальна ефективність будівництва.

Ефективність виробництва - економічний результат виробничої діяльності. Підвищення ефективності виробництва виражається в рості

					<i>Висновки</i>	Арк.
						103
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

продуктивності праці й фондівдачі, зниженням матеріалоемності, поліпшенням якості випускаємої продукції, що призводить до збільшення прибутку й рентабельності виробництва. Підвищити ефективність виробництва, значить домогтися більших результатів при менших капіталовкладеннях та витратах праці.

Розглядаємі варіанти поглиблення ствола відрізняються за обсягами робіт підготовчого етапу, відповідно кошторисною вартістю, кошторисною трудомісткістю та кошторисною заробітною платою.

Економічна ефективність становить:

$$E=C_1-C_2, \text{ тис.грн}$$

де C_1 – вартість по I варіанту;

$C_1 = 2,908,292$ грн (у цінах 2020р.);

C_2 – вартість по II варіанту;

$C_2 = 1,493,220$ грн (у цінах 2020р.).

$$E=2,908,292 - 1,493,220 = 1,415,072 \text{ тис.грн.}$$

Як видно з розрахунку економічної ефективності, **II варіант** - поглиблення ствола з поглиблювального горизонту повним перерізом, економічно більш вигідний.

					<i>Висновки</i>	Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://studopedia.com.ua>
2. Мала гірнича енциклопедія. т. I. (за редакцією В. С. Білецького). - Донецьк: Донбас, 2004. — 640 с.
3. Мала гірнича енциклопедія. т. II. (за редакцією В. С. Білецького). - Донецьк: Донбас, 2007. — 652 с.
4. Мала гірнича енциклопедія. т. III. (за редакцією В. С. Білецького). - Донецьк: Східний видавничий дім, 2013. — 644 с. Бизов В.Ф . Бібліотека гірничого інженера . т.12.- Кривий Ріг : Мінерал,2003 -286 с.
5. Бизов В.Ф . Бібліотека гірничого інженера . т.14.- Кривий Ріг : Мінерал,2003 -341 с.
6. Веселов Ю.А., Задорожний А.М. Углубка стволов шахт: Справочник. - М.: «Недра», 1989. 239 с.: ил.
7. Веселов Ю.А., Покотий В.В. Оснащение стволов при их сооружении и углубке. - М.: «Недра», 1982. 224 с.
8. 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
9. СНиП II-94-80 «Подземные горные выработки»
- 10.Бабиюк Г.В. Процессы горнопроходческих работ: Учеб. пособие: – Алчевск: ДГМИ, 2002. – 319 с.
- 11.Кистанов В.П., Макеев А.А. Отраслевые нормы выработки и времени на горно-капитальные работы при строительстве шахт и рудников черной металлургии. - Кривой Рог, «НИГРИ», 1988. 400с.
- 12.ДБН Д.1.1-1-2000 Правила определения стоимости строительства

					<i>КНУ РМ 184 23. 06. 07</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>			<i>Дата</i>	<i>Список використаної літератури</i>	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Чернецький М.В.</i>						105	
<i>Перевір.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>					<i>ГБ-23м</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Андрєєв Б.М.</i>							

- 13.ДБН Д.2.2-35-99 Горнопроходческие работы.
- 14.Семешин В.З., Лубенец В.А. Пособие подземного рабочего железорудной шахты. – К.: Техника , 1989.- 206с.
- 15.Сердюк Н.М. и др. Безопасность труда в горнорудных шахтах / Сердюк Н.М. , Инютин Е.И., Кузнецов В.С.- К.: Техника, 1989.- 176 с.
- 16.Справочник инженера-шахтостроителя. В 2-х т. Т 1 /Под общ. Ред.В.В.Белого-М, Недра,1983.-439с.
- 17.Малевич Н.А. Машины и комплексы оборудования для проходки вертикального ствола.-М,Недра 1975.-341 с.
- 18.Методичні вказівки з розділу «Руднична вентиляція» для написання дипломних та магістерських робіт. Кривий Ріг, КНУ, 2019.

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
						106
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		