

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавр

студента Селіної Анни Олегівни
академічної групи 184 -16-1 ФБ
спеціальності 184 Гірництво

за освітньо-професійною програмою «Шахтне і підземне будівництво»
на тему: В комплексному проєкті будівництва Південного
вентиляційного ствола №2 ПрАТ «Запорізький залізорудний
комбінат» розробити проєкт спорудження устя і технологію проходки
ствола в заморожених породах сарматського горизонту

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Солодянкін О.В.			
розділів:				
1 розділ	Солодянкін О.В.	92	відмінно	
2 розділ	Солодянкін О.В.	92	відмінно	
3 розділ	Пугач І.І.	90	відмінно	
4 розділ	Вигодін М.О.	90	відмінно	

Рецензент	Хоменко О.Є.	90	відмінно	
------------------	--------------	----	----------	--

Нормоконтролер	Максимова Е.О.	95	відмінно	
-----------------------	----------------	----	----------	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
будівництва, геотехніки і геомеханіки

_____ **Гапєєв С.М.**
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра

студенту Селіній Анні Олегівні академічної групи 184 -16-1 ФБ

спеціальності 184 Гірництво

за освітньо-професійною програмою «Шахтне і підземне будівництво»

на тему В комплексному проєкті будівництва Південного вентиляційного ствола №2 ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» розробити проєкт спорудження устя і технологію проходки ствола в заморожених породах сарматського горизонту

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»

від __. __.2020 р. № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Загальні відомості. Характеристика діючого підприємства та майданчика будівництва. Характеристика існуючого стану та проєктні рішення щодо будівництва Південного вентиляційного ствола №2.	11.05.2020
Розділ 2	Гірничо-геологічні та гідрогеологічні відомості ділянки будівництва. Технологія проходки ствола на ділянці заморожених порід та у міцних породах звичайним способом	05.06.2020
Розділ 3	Аналіз потенційних шкідливих та небезпечних факторів та способи їх запобігання	12.06.2020
Розділ 4	Економічна оцінка проєкту	17.06.2020

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Солодянкін О.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 04.05.2020

Дата подання до екзаменаційної комісії 20.06.2020

Прийнято до виконання _____ (підпис студента)

Селіна А.О.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 78 с., 3 мал., 8 табл., 5 додатків, 20 джерел.

**ВЕРТИКАЛЬНИЙ СТВОЛ, ЗАМОРОЖУВАННЯ ПОРІД,
КОМБІНОВАНЕ КРІПЛЕННЯ, ТЮБІНГОВЕ КРІПЛЕННЯ, БУРОПІДРИВНІ
РОБОТИ, ТЕХНОЛОГІЇ СПОРУДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ ВИРОБОК**

Об'єкт розроблення – спорудження Південного вентиляційного ствола №2 ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат».

Мета роботи – оптимізація технології спорудження вертикального ствола у складних гірничо-геологічних умовах.

Результати та їх новизна – розроблена технологічна схема спорудження вертикального ствола, що перетинає водоносні нестійкі породи, котра відрізняється високим ступнем безпеки та економічністю. Новизна технічного рішення полягає в комбінації ефективних у складних гірничо-геологічних умовах будівництва типів кріплення, що забезпечує стійкість вертикального ствола під час його спорудження і тривалої експлуатації.

Оптимізація параметрів комбінованого кріплення та організації робіт з його зведення дозволяє зменшити строк будівництва вертикального ствола та підвищити безпеку подальшої експлуатації виробки.

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

Сфера застосування розробки – технології спорудження вертикальних гірничих виробок у складних гірничо-геологічних умовах.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – підвищення безпеки виконання робіт та економічності спорудження вертикальних гірничих виробок.

					БГГМ ПД. 20.10. Р. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Селіна А.О.				РЕФЕРАТ	Літ.	Лист	Листів
К. розд.	проф.Солодянкін						1	1
Керівник.	проф.Солодянкін							
Н. Контр.	Максимова Е.О.							
Зав. Каф.	проф. Гапєєв С.М.							
						НТУ «ДП» 184-16-1 184 «Гірництво»		

ABSTRACT

Explanatory note: 78 pages, 3 figures, 8 tables, 5 appendices, .20 source.

VERTICAL TRUNK, FROZEN FREEZING, COMBINATION-NOT MOUNTING, TUBING MOUNTING, DRILLING BUILDING WORKS, TECHNOLOGY OF DISPUTE.

The object of development is the construction of the Southern ventilation shaft №2 of PJSC "Zaporizhzhya Iron Ore Plant".

The purpose of the work is to optimize the technology of vertical shaft construction in difficult mining and geological conditions.

The results and their novelty developed a technological scheme for the construction of a vertical shaft that crosses aquifers unstable rocks, which is characterized by a high degree of safety and efficiency. The novelty of the technical solution lies in the combination of effective in complex mining and geological conditions of construction types of fastening, which ensures the stability of the vertical shaft during its construction and long-term operation.

Optimization of parameters of the combined fastening and the organization of works on its erection allows to reduce term of construction of a vertical trunk and to increase safety of the further operation of working out.

Relationship with other works - continuation of innovative activities of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics of NTU "Dnepr Polytechnic" in the field of construction of mining.

Scope of development - technology of construction of vertical mine workings in difficult mining and geological conditions.

The practical significance of the qualification work is to increase the safety of work and the cost-effectiveness of construction of vertical mine workings.

					БГГМ ПД. 20.10. 3. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.	
1.1 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА МАЙДАНЧИКА БУДІВНИЦТВА.....	8
1.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ІСНУЮЧОГО СТАНУ.....	9
1.3. ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ.....	9
1.4. БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ.....	11
1.5. РІШЕННЯ З ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ.....	11
РОЗДІЛ II. ПРОЕКТ СПОРУДЖЕННЯ ПІВДЕННОГО ВЕНТИЛЯЦІЙНОГО СВОЛА №2 ПРАТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ ЗАЛІЗОРУДНИЙ КОМБІНАТ».	
2.1. ГІРНИЧО-ГЕОЛОГІЧНІ ВІДОМОСТІ.....	12
2.2. ІНЖЕНЕРНО ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ДІЛЯНКИ.....	13
2.3. ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ СПОРУДЖЕННЯ СТВОЛА.....	14
2.4. СПОРУДЖЕННЯ УСТЯ СТВОЛА.....	15
2.4.1. ПРОВІТРЮВАННЯ.....	17
2.5. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ПРИ ПРОХОДЦІ УСТЯ СТВОЛА.....	17
2.5.1. ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМУ РОБОТИ БРИГАДИ.....	17
2.5.2. РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ РОБІТ НА ОДИН ЦИКЛ.....	17
2.5.3. РОЗРАХУНОК КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ БРИГАДИ І ТРИВАЛОСТІ ЦИКЛУ.....	18
2.5.4. РОЗРАХУНОК ЧАСУ ОПЕРАЦІЙ ПРОХІДНИЦЬКОГО ЦИКЛУ.....	20
2.6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОХОДКИ УСТЯ СТВОЛА.....	22
2.6.1. ШВИДКІСТЬ ПРОХОДКИ УСТЯ СТВОЛА.....	22
2.6.2. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРАЦІ ПРОХІДНИКА.....	22
2.6.3. ЗВЕДЕННЯ ПОСТІЙНОГО КРІПЛЕННЯ.....	22
2.7. ПРОХОДКА СТВОЛА У ПОРОДАХ САРМАТСЬКОГО ГОРИЗОНТУ.....	22
2.7.1. ПРОВІТРЮВАННЯ.....	26
2.7.2. НАВАНТАЖЕННЯ ПОРОДИ.....	29
2.7.3. ПРОХІДНИЦЬКИЙ ПІДЙОМ.....	30
2.7.4. ЗВЕДЕННЯ ПОСТІЙНОГО КРІПЛЕННЯ.....	31
2.7.5. ДОПОМІЖНЕ УСТАТКУВАННЯ.....	34
2.7.6. ВОДОВІДЛИВ.....	35
2.8. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ПРИ ПРОХОДЦІ СТВОЛА У ПОРОДАХ САРМАТСЬКОГО ГОРИЗОНТУ.....	36
2.8.1. ВИБІР І ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМУ РОБОТИ БРИГАДИ.....	36
2.8.2. РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ РОБІТ НА ОДИН ЦИКЛ.....	36

					БГГМ ПД. 20.10. Р. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	6
2.8.3. РОЗРАХУНОК КІЛЬКІСНОГО СКЛАДУ БРИГАДИ І ТРИВАЛОСТІ ЦИКЛУ	37
2.8.4. РОЗРАХУНОК ЧАСУ ОПЕРАЦІЙ ПРОХІДНИЦЬКОГО ЦИКЛУ	37
2.9. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОХОДКИ СТВОЛА У ПОРОДАХ САРМАТСЬКОГО ГОРИЗОНТУ	41
2.9.1. ШВИДКІСТЬ ПРОХОДКИ СТВОЛА	41
2.9.2. ТРИВАЛІСТЬ ПРОХОДКИ СТВОЛА	42
2.9.3. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРАЦІ ПРОХІДНИКА	42

РОЗДІЛ ІІІ ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ РОБІТ

3.1. АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ, ШКІДЛИВИХ І НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИ-ЧИХ ФАКТОРІВ	43
3.2. ЗАХОДИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК	45
3.3. ЗАХОДИ З ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПАДІННЯ ЛЮДЕЙ В ГІРСЬКІ ВИРОБКИ, ТРАВМАТИЗМУ ВІД ОБВАЛЕННЯ ШМАТКИ ГІРСЬКОЇ МАСИ.	45
3.4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ПІДРИВНИХ РОБІТ	46
3.5. ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОГО ВЕДЕННЯ РОБІТ НА ОБ'ЄКТІ	48
3.6. ПРОТИАВАРІЙНИЙ ЗАХИСТ.	49

РОЗДІЛ ІV ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ

4.1. ПРОЕКТНО-КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ.	52
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А. КОШТОРИСИ НА БУДІВЕЛЬНІ РОБОТИ	62
ДОДАТОК Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ	67
ДОДАТОК В. ПРЕЗЕНТАЦІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	71
ДОДАТОК Г. ВІДГУК КЕРІВНИКА	77
ДОДАТОК Д. РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	78

					БГГМ ПД. 20.10. Р. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Залізорудна промисловість має дуже велике значення для держави , а Запорізький залізорудний комбінат одне з найбільших підприємств гірничо-металургійного комплексу України. Вона забезпечує сировиною наші підприємства а також експортується за кордон і є джерелом валютних надходжень в державний бюджет. Поставки залізної руди експортуються в Чехію, Словаччину, Польщу та Австрію, на внутрішньому ринку основна частина продукції поставляється на МК «Запоріжсталь».

На ЗЗРК видобувається агломераційна і мартенівська руда, яка є дуже якісна і потрібна для сучасної промисловості. Розвідані запаси руди двох родовищ до глибини 1 280 м складають близько 590 млн. т. Тому доцільно забезпечити стабільну роботу ЗЗРК. А це, крім того, забезпечить фінансування місцевого бюджету, збереження робочих місць та розвиток соціальної інфраструктури.

Керівництвом ЗЗРК запропонований проект з освоєння Переверзевської ділянки родовища з проходкою Південного вентиляційного ствола. В основі проекту закладена технологічна схема спорудження об'єкту в складних гірничо-геологічних умовах. Виходячи з цього, потрібен детальний та обґрунтований вибір ,специфічний підхід до організації і технології ведення робіт, вміння грамотно і ефективно використовувати матеріали, обладнання та інші фонди.

Проект виконаний при керівництві і консультації співробітників кафедри БГГМ.

					БГГМ ПД. 20.10. В. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Селіна А.О.			ВСТУП	Літ.	Лист	Листів
К. розд.		Проф.Солодянкін					1	1
Керівник.		Проф.Солодянкін				НТУ «ДП» 184-16-1 184 «Гірництво»		
Н. Контр.		Максимова Е.О.						
Зав. Каф.		проф. Гапсєв С.М.						

РОЗДІЛ І. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

1.1 Коротка характеристика району та майданчика будівництва

Проммайданчик Запорізького залізорудного комбінату розташований в 25-и км на південь від м. Дніпрорудне Запорізької області України.

Проектований майданчик Південного вентиляційного стволу №2 (ПВС №2) розташований на південь від проммайданчика шахти Переверзевська, в межах земельного відводу ПрАТ «ЗЗРК», на території Тимошевської сільради Михайлівського району Запорізької області, України.

Рельєф місцевості розташування проммайданчика має ухил в південному напрямку.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія» територія будівництва відноситься до 2 південно-східного кліматичного району.

Клімат району помірно-континентальний з тривалим спекотним літом і нестійкою малосніжною зимою.

Середньорічна температура повітря плюс 8,7 ° С:

- температура повітря найхолодніших діб - мінус 27°С;

- температура повітря найтепліших діб - плюс 30°С.

Середньорічна кількість атмосферних опадів становить 528 мм.

Середньомісячна кількість опадів:

- в літній період в червні - 66 мм;

- в зимовий період в грудні - 49 мм.

Наявність снігового покриву в зимовий період припадає на січень - 18 днів.

Середньорічна вологість повітря - 74%.

Середньорічна кількість ясних і похмурих днів за рік - 45,2 / 115,9.

В середньому за рік переважають вітри східного і північно-східного напрямку. Середньорічна швидкість вітру - 4,3 м / с.

					БГГМ ПД. 20.10. Р1. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Селіна А.О.			РОЗДІЛ І	Літ.	Лист	Листів
К.розд.		Проф.Солодянкін					1	4
Керівник.		Проф.Солодянкін				НТУ «ДП» 184-16-1 184 «Гірництво»		
Н. Контр.		Максимова Е.О.						
Зав.Каф.		Проф Гапєєв С.М.						

1.2. Характеристика існуючого стану

Запорізький залізорудний комбінат працює з 1970 року.

До складу комбінату входять:

- проммайданчик Центральної групи стволів;
- проммайданчик Північного вентиляційного стволу;
- проммайданчик Південного вентиляційного стволу;
- проммайданчик Цеху закладки;
- проммайданчик Дренажного вентиляційного стволу;
- проммайданчик Переверзевського стволу.

Усі забудовані проммайданчики пов'язані між собою шахтними автомобільними дорогами. На проммайданчику Центральної групи стволів розташоване ст. Дніпрорудне. Зв'язок з ДП «Укрзалізниця» здійснюється через одноколіїну залізничну магістраль ст. Каховське Море - ст. Українське. В районі розміщення Запорізького залізорудного комбінату проходить автомобільна дорога Харків-Запоріжжя та мережа автомобільних доріг районного значення.

1.3 Проектні рішення

Для збереження досягнутої продуктивності ПрАТ «Запорізького залізорудного комбінату» при відпрацюванні запасів Південно-Білозерського і Переверзевського родовищ, а також відповідно до завдання проектування, даними ОТР передбачена проходка нового Південного вентиляційного стволу №2 (ПВС №2).

Розміщення проектних об'єктів на генплані виконано з урахуванням умов технологічного та транспортного взаємозв'язку, відповідно до будівельних норм і нормативних документів.

Проходка нового ПВС №2 передбачається з поверхні до гор. 355 м круглої форми, діаметром 6,00 м, спецзасобом - способом заморожування порід по трасі проходки ствола. Даними технічними рішеннями проходка ПВС №2 передбачається в два етапи.

Для проходки ПВС №2 по 1 етапу передбачаються наступні будівлі та

					БГГМ ПД. 20.10. Р1. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споруди:

- глінорозчинний вузол;
- ряд свердловин що заморожують;
- експлуатаційна свердловина;
- резервуари протипожежні вм. 250 м (2 шт.);
- станція насосна протипожежна;
- побутові вагончики;
- біотуалет.

Для проходки ПВС №2 по 2 етапу- проектовані будівлі і споруди:

- копер з розвантажувальним верстатом;
- будівля підйомної машини;
- бункер приймальний для бетону з опорною рамою;
- естакада;
- естакада тельферна;
- вентиляторна для проходки ствола;
- будинок лебідок-2 шт .;
- станція компресорна модульна;
- холодильна установка;
- станція насосна розсільна;
- резервуар для води;
- експлуатаційна свердловина;
- резервуари протипожежні вм. 250 м (2 шт.);
- станція насосна протипожежна;
- побутові вагончики;
- біотуалет.

Автомобільна дорога до проммайданчику ПВС №2 передбачена з західної сторони майданчика Південного вентиляційного ствола №2. Проектна автодорога передбачена шириною проїзної частини - 6,00 м. Мінімальний радіус кривої в плані - 12 м. Мінімальний поперечний ухил проїзної частини 20–30 %. Територіально автодорога передбачена в Василівському та

					БГГМ ПД. 20.10. Р1. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Михайлівському районах Запорізької обл.

Під час проходки ПВС №2 із західного боку передбачається також будівництво головної вентиляційної установки (ГВР).

До початку будівництва будівель та споруд, необхідних для проходки Південного вентиляційного ствола, необхідно у встановленому законодавством України порядку виконати зрізання родючого шару ґрунту з планованої території, знесення зелених насаджень (дерев і порослі). Також отримати документи на право користування земельними ділянками для будівництва автодороги до проммайданчику ПВС №2.

На проммайданчику ПВС №2 прийняте суцільне вертикальне планування ув'язане з існуючим рельєфом прилеглої території, з урахуванням стоку дощових вод за існуючою схемою.

1.4 Благоустрій території

Благоустрій території та автодороги здійснюється шляхом влаштування покриття проїздів та майданчиків з фракціонованих місцевих кам'яних матеріалів.

У ОТР для проходки ЮВС №2 передбачено огорожу території проммайданчика огорожею висотою 2,00 м з влаштуванням розсувних воріт і хвіртки.

1.5 Рішення з інженерних мереж

Для забезпечення нормального функціонування проєктованих об'єктів для проходки ПВС №2 передбачаються інженерні мережі. Проектні інженерні мережі передбачені надземної прокладкою:

- кабельні лінії напругою 0,4 кВ;
- зовнішнє освітлення проммайданчику- на опорах;
- експлуатаційна свердловина.

Пристрій ВЛ 6кВ від знижувальної підстанції 35/6кВ «Переверзевська» до проммайданчику ПВС №2 передбачається уздовж автодорог.

					БГГМ ПД. 20.10. Р1. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ II. ПРОЕКТ СПОРУДЖЕННЯ ПІВДЕННОГО
ВЕНТИЛЯЦІЙНОГО СТВОЛА №2 ПРАТ «ЗАПОРІЗЬКИЙ
ЗАЛІЗОРУДНИЙ КОМБІНАТ».**

Гірничо-геологічні відомості.

Білозерський залізорудний район приурочений до північного крила Причорноморського артезіанського басейну на кордоні з Українським кристалічним щитом, що визначило накопичення високонапірних підземних вод в потужній товщі осадових відкладень і тріщинуватій зоні кристалічного фундаменту. Переверзевське родовище багатих залізних руд, розташоване в межах Білозерського залізорудного району, характеризується складними гідрогеологічними умовами.

На ділянці закладення проектованого Південного вентиляційного ствола - 2, згідно з результатами буріння контрольно-стволової свердловини № 82-іг, розвинені сім водоносних горизонтів.

Згідно геологічного розрізу ділянки і з урахуванням гідрогеологічних властивостей осадових відкладень і кристалічних порід, до яких приурочені водоносні горизонти, наявності в геологічному розрізі потужних шарів водотривких відкладень, умовно виділено два гідрогеологічних комплексу водоносних горизонтів: верхній і нижній.

До *верхнього комплексу* відносяться водоносні горизонти верхньої частини осадової товщі, що залягають до глибини 133,5 м від поверхні:

- водоносний горизонт відкладень четвертинної системи (Q);
- водоносний горизонт відкладень понтичного регіоярусу верхнього міоцену неогенової системи (N1p);
- водоносний горизонт відкладень сарматського регіоярусу верхнього міоцену неогенової системи (N1s);

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Селіна А.О.			РОЗДІЛ II	Літ.	Лист	Листів
К.розд.		Проф.Солодянкін					1	
Керівник.		Проф.Солодянкін				НТУ «ДП» 184-16-1 184 «Гірництво»		
Н. Контр.		Максимова Е.О.						
Зав.Каф.		Проф Гапсєв С.М.						

До нижнього комплексу відносяться водоносні горизонти приконтатної зони осадової товщі і кристалічних порід докембрію:

-водоносний горизонт відкладень бучакського серії палеогенової системи (P2bč);

-водоносний горизонт відкладень верхнього відділу крейдяної системи (K2);

-водоносний горизонт в зоні тріщинуватості кристалічних порід і їх кори вивітрювання (AR).

Найбільш водообільними є водоносний горизонт відкладень сарматського регіоярису верхнього міоцену (водоносні вапняки залягають в інтервалі глибин 43,0-66,0 м) і водоносний горизонт відкладень бучакського серії середнього еоцену (інтенсивно обводнені піски залягають в інтервалі глибин 252,7-275,8 м). Решта водоносних горизонтів відрізняються слабкою водообільністю. При проходженні ствола без застосування технології спеціальних способів прогнозний водоприток за рахунок підземних вод водоносного горизонту відкладень сарматського регіоярису становитиме 168,1 м³/ год; за рахунок підземних вод водоносного горизонту відкладень бучакського серії 175,4 м³/год. Високі значення водопритоків не дозволять здійснювати проходку ствола в стійких породах, буде відбуватися розмивання шарів піску і оповзання глин.

2.2.Інженерно геологічні умови ділянки.

На площі Переверзевського родовища потужність осадової товщі коливається в межах 270-370 м (збільшуючись в південному напрямку). На ділянці закладення проектованого шахтного ствола потужність відкладень осадової товщі 325,8 м. В геологічній будові осадового чохла представлені практично всі літологічні різниці осадових відкладень.

Короткий опис осадових відкладень, фізико-механічні властивості яких впливають на умови проведення робіт при проходці шахтного стволу (опливання стінок ствола по прошарку кварцових і глинистих пісків і глин , сильне обводнення відкладень і водопритоків у ствол) . Характеристика

					БГГМ ПД. 20.10. P2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відкладень, що складають геологічний розріз осадової товщі, приведена від поверхні землі до контакту з кристалічними породами. Відкладення четвертинної системи представлені лесовидні суглинки, червоно-бурими щільними суглинками; глинистими пісками.

При зволоженні глинисті піски набувають пливунних властивостей, що викликає необхідність застосування спеціальних способів проходки. Загальна потужність відкладень четвертинної системи на ділянці проходки ствола становить 23,2 м.

Підстилаються піски шаром пліоцену глин, потужністю 7,2 м.

Відкладення неогенової системи залягають в інтервалі глибин 30,4-95,1 м, представлені товщею глин і двома пластами вапняків (потужністю 4,3 і 23,0 м). Загальна потужність відкладень неогенової системи становить 64,7 м. Вапняки відносяться до міцних і відносно стійких порід. Вапняки сарматського регіонарусу сильно обводнені і вимагають проведення випереджаючого осушення або заморожування при проходці шахтного ствола.

Відкладення палеогенової системи залягають в інтервалі глибин 95,1-275,8 м. Представлені потужними пластами піщанистих і вапнякових глин з прошарками глинистих і кварцових пісків в інтервалах глибин 100,6-108,7 м; 252,7-275,8 м. Шари пісків обводнені, при проходженні ствола можуть виникати ускладнення: опливання стінок, надходження пливунних мас у шахтний ствол. Глини при зволоженні набувають пластичності і текучості.

Відкладення крейдяної системи представлені мергелями середньої щільності з включеннями кремнію. Товща мергелів обводнена слабо, породи стійкі і при проходці шахтного ствола вивалів порід зі стінок не очікується.

2.3.Обґрунтування способу спорудження ствола.

Для даних умов можна прийняти попередній тампонаж з поверхні для міцних порід, водозниження для піщаних порід, проте найбільш широке застосування при проходці стволу складних гідрогеологічних умовах отримав спосіб проходки із заморожуванням гірських порід. Ані водозниження, ані тампонаж порід, не гарантують захисту ствола від водотоку в процесі його

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

будівництва. Сутність методу полягає в тому, що до розкриття стволом шахти водоносних порід їх попередньо заморожують, завдяки чому навколо ствола утворюється суцільна льодопорідна огорожа, яка приймає на себе гірський і гідростатичний тиск та захищає ствол від затоплення, утворюючи безпечні умови для його проходки [11].

2.4. Спорудження устя ствола.

З поверхні буряться заморожуючі свердловини, на глибину 350 м, в них опускаються заморожуючі колонки. Споруджується устя ствола з кільцевою галереєю для розсілопроводу. Розробка породи з навантаженням в автотранспорт до глибини 5м ведеться екскаватором ЕО-4124 або його аналогом. Розробка породи ближче 0,4 м від заморожуючої колонки проводиться вручну.

Після спорудження заморожуючої галереї монтується розсільна мережа, станція вмикається у роботу.

За глибиною ствола допускається приймати кріплення різної товщини. У міцних і стійких породах на глибині, меншій критичної, товщина кріплення не розраховується, а приймається рівною мінімальної (з бетону проектної марки не нижче В15). Згідно конструктивних міркувань для устя ствола товщина кріплення з бетону приймається 1 м.

Розробка породи ведеться відбійними молотками, до глибини 25,4 м заходками по 2,0 м, при зведенні монолітного бетонного кріплення, далі, заходками по 1,5 м, комбіноване кріплення з передовим бетоном і чавунними тубінгами. Видача породи здійснюється баддями, підвішеними до крану МКГ-40 або його аналогу. Завантаження бадей проводиться пневмонавантажувачі КС-3, пневмонавантажувачі підвішується до крану типу МКГ-40 [4].

Бетонування стін ствола до глибини 25,4 м ведеться в інвентарній опалубці заходками по 2 м в напрямку зверху вниз.

На відм. мінус 25,4 м споруджується опорний вінець, монтується базове тубінгове кільце. Базове тубінгове кільце має встановлюватися з дотриманням таких вимог:

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 1) відстань від центру ствола до центрів бічних отворів у горизонтальних бортах або до базових майданчиків не повинно перевищувати +/- 5мм;
- 2) тубінгове кільце має бути орієнтоване по відношенню до осей ствола відповідно до креслень прив'язки його до розстрілів з точністю +/- 5мм;
- 3) різниця рівней найвищої і найнижчої точок тубінгового кільця не повинна перевищувати 3 мм;
- 4) різновисотність суміжних сегментів у радіальних стиках тубінгового кільця не повинна перевищувати 3 мм;
- 5) висотна відмітка положення тубінгового кільця не повинна перевищувати проектну більш ніж +/- 20 мм.

До глибини 10м вентиляція забою природна, нижче за допомогою вентилятора місцевого провітрювання по прогумованому рукаву Ø800мм [9].

Спуск-підйом людей здійснюється по металевій драбині.

Швидкість спорудження технологічного відходу прийнята 15м/міс. Дані темпи застосовні для проходки ствола оснащеним шахтопрохідницьким обладнанням.

Для розрахунків визначаємо площу поперечного перерізу ствола у світлі и начорно за формулою:

$$S_{\text{св}} = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14 * 6^2}{4} = 28,26 \text{ м}^2 \quad (2.1)$$

$$S_{\text{чор}} = \frac{\pi D_{\text{нач}^2}}{4} = \frac{3,14 * 7,74^2}{4} = 47,03 \text{ м}^2 \quad (2.2)$$

де D^2 – діаметр ствола у світлі. $D_{\text{нач}^2}$ – діаметр стволу у чорні

Відповідно до сумісної схеми будівництва, глибиною стволу $H=350\text{м}$, діаметром $D_{\text{св}} = 6 \text{ м}$ і т.д. приймаємо комплекс КС-2у. У цьому комплексі буріння шпурів $\text{Ø} 42 \text{ мм}$ проводиться перфораторами ПП-80 або пневматичними свердлами ПР-8, на глибину 1,5-2,0 м. При виконанні буропідливних робіт прохідницький полок піднімають на 30 - 40 м від вибою. Після проведення буропідливних робіт полок опускають на 15 - 20 м від вибою.

Заповнення затубінгового простору бетоном передбачається за кожні два

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тубінгових кільця. У породах схильних до процесу здимання бетон укладається за кожне тубінгове кільце. Бетон до місця укладання подається по бетонному ставу, на кінці якого закріплений високонапірний трубопровід з швидкоз'ємним з'єднанням. Швидкоз'ємне з'єднання кріпитися до тубінгового отвору 100 мм. Спуск тубінгів на вибій проводиться канатом підйому. Монтаж тубінгів виробляється за допомогою двох монтажних канатів і каната підйому.

2.4.1 Провітрювання

Основними параметрами при виборі вентиляторної установки для провітрювання ствола є: кількість повітря, яке необхідно подати у вибій, а також напір, який треба створити для подачі розрахункової кількості повітря у вибій ствола за прийнятою схемою провітрювання.

Витрата повітря для провітрювання стволу визначається за такими факторами:

а) найбільша кількість працюючих у стволі людей

$$Q_{\text{виб}}^{\text{л}} = 6n = 6 * 7 = \frac{42\text{м}^3}{\text{хв}}, \quad (2.3)$$

де n – максимальна кількість робітників, зайнятих у зміну, чол.; $6 \text{ м}^3 / \text{хв}$ – витрата повітря на чоловіка.

б) мінімально припустима швидкість руху повітря (пиловий фактор):

$$Q_{\text{виб}}^{\text{скр}} = 60 * v_{\text{min}} * S_{\text{св}} = 0,15 * 28,26 = 4,239 \frac{\text{м}^3}{\text{хв}}, \quad (2.4)$$

де v_{min} – мінімально припустима швидкість руху повітря, $v_{\text{min}} = 0,15 \text{ м/с}$.

2.5. Організація робіт при проходці устя ствола.

2.5.1 Вибір і обґрунтування режиму роботи бригади

Відповідно до прийнятої технологічної схеми проходки ствола і обраного устаткування, а також керуючись вимогами трудового законодавства для працівників, зайнятих на підземних роботах, і спираючись на загальноприйняту практику, встановлюється такий режим роботи бригади: чотири зміни в добу при тривалості зміни шість годин і безупинному робочому тижні. Допускається також робота з загальним вихідним днем (перериваний робочий тиждень) при

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідному обґрунтуванні й організації робіт з відкачки води з вибою ствола у вихідні дні. Можливий інший режим роботи, який повинний бути обґрунтований студентом. Найбільш ефективною і прогресивною організацією праці є ведення робіт за графіком циклічності. Циклічна організація робіт передбачає виконання технологічних операцій у визначеній послідовності й у встановлений час. Результатом виконання робіт одного прохідницького циклу є проходка ділянки ствола на висоту однієї заходки.

2.5.2. Розрахунок обсягів робіт на один цикл

а) обсяг робіт з навантаження породи:

$$W_{\text{п}} = S_{\text{пр}} * L_{\text{зах}} = 48,9 * 2 = 92,8 \text{ м}^3 \text{ у масиві} \quad (2.5)$$

де $S_{\text{пр}}$ - площа поперечного перерізу ствола в проходці

$$S_{\text{пр}} = (1,03 \dots 1,05) * S_{\text{нач}} = 1,04 * 47,03 = 48,9 \text{ м}^2 \quad (2.6)$$

б) обсяг робіт зі зведення монолітного бетонного кріплення:

$$W_{\text{кр}} = L_{\text{зах}}(S_{\text{пр}} - S_{\text{св}}) = 2 * (48,9 - 28,26) = 41,28 \text{ м}^3 \quad (2.7)$$

де $L_{\text{зах}}$ – величина заходки, і $S_{\text{пр}}$ - площа в проходці

г) обсяг робіт з нарощування тимчасових технологічних трубопроводів:

$$W_{\text{в}} = N_{\text{в}} * L_{\text{зах}} = 1 * 2 = 2 \text{ м} \quad (2.8)$$

$$W_{\text{б}} = N_{\text{б}} * L_{\text{зах}} = 1 * 2 = 2 \text{ м} \quad (2.9)$$

$$W_{\text{сж}} = N_{\text{сж}} * L_{\text{зах}} = 1 * 2 = 2 \text{ м} \quad (2.10)$$

2.5.3. Розрахунок кількісного складу бригади і тривалості циклу

Для проходки вертикальних стволів формується комплексна бригада прохідників, що складається з чотирьох змінних ланок. Таку бригаду очолює бригадир, а ланки - ланкові бригадири. До складу бригади входять прохідники високої кваліфікації (V і VI розрядів), здатні виконувати весь комплекс прохідницьких робіт, результатом яких є готовий до експлуатації вертикальний ствол.

Комплексна норма виробітку визначається за формулою:

$$K_{\text{нв}} = \frac{L_{\text{зах}}}{\sum n_i} = \frac{2}{25,06} = 0,08 \quad (2.11)$$

де $\sum n_i$ - сумарна трудомісткість робіт прохідницького циклу, чол-зм.

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість прохідників у змінній ланці спрощено можна приймати, виходячи з площі поперечного перерізу ствола, прийнятих технологічної схеми і комплексу обладнання по наступних рекомендацій: для суміщеної технологічної схеми - з розрахунку 6-7 м² площі поперечного перерізу ствола на одного прохідника;

Кількість прохідників в ланці визначаємо:

$$n_{л} = \frac{S_{св}}{6} = \frac{28,26}{6} = 6 \text{ чол} \quad (2.12)$$

Приймаю ланку з шести прохідників.

Тривалість циклу виконання гірничопрохідницьких робіт (прохідницького циклу) визначається за формулою:

$$T = \frac{6 * 25,06}{k_n * n_{л}} = \frac{6 * 25,06}{1,05 * 6} = 24 \text{ год.} \quad (2.13)$$

де k_n – коефіцієнт перевиконання норм виробітку, $k_n=1,05...1,25$.

Явочний склад бригади при 4-змінному режимі роботи буде:

$$n_{яв} = 4 * n_{л} = 5 * 4 = 20 \text{ чол.} \quad (2.14)$$

Обліковий склад бригади складе:

$$n_{обл} = n_{яв} * k_{об} = 20 * 1,81 = 36 \text{ чел.} \quad (2.15)$$

де $k_{об}$ – коефіцієнт облікового складу, що у свою чергу визначається зі співвідношення:

$$k_{сп} = \frac{T}{T_{роб}} = \frac{355}{195,84} = 1,81 \quad (2.16)$$

де T – кількість днів роботи ділянки в році; $T_{роб}$ – кількість днів роботи прохідника в році;

$$T = 365 - t_{св} = 365 - 10 = 355 \text{ дн.} \quad (2.17)$$

$$T_{роб} = 0,96 * (365 - t_{св} - t_{вих} - t_{відп}) = 0,96 * (365 - 10 - 85 - 66) = 196 \text{ дн.} \quad (2.18)$$

де $t_{св}$ – кількість святкових днів у році, $t_{св}=10$;

$t_{вих}$ – кількість вихідних днів у році, $t_{вих}=85$;

$t_{відп}$ - кількість календарних днів відпустки прохідника в році, $t_{відп}=66$.

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Табл.2.1. Розрахунок сумарної трудомісткості робіт прохідницького циклу

Процеси прохідницького циклу	Од. вим.	Обсяг робіт на цикл по процесах, W_i	Норма часу згідно зі збірником [15], $Nч_i$	Коефіцієнт до норми часу, що враховує глибину та приток води, k_i	Трудомісткість робіт на цикл, чол.-зм., n_i
Навантаження породи	м ³	92,8	0,47	1,47	15,7
Зведення постійного кріплення	м ³	41,28	1,15	2,15	7,4
Нарощення тимчасових трубопроводів					
а) вентиляції	м	2	0,47	1,38	0,64
б) подачі бетону	м	2	0,67	1,38	0,67
в) стиснутого повітря	м	2	0,5	1,38	0,65
РАЗОМ:					$\Sigma q=25,06$

2.5.4. Розрахунок часу операцій прохідницького циклу

На графіку організації робіт прохідницького циклу при суміщеній схемі проходки наносяться виконувані послідовно чи з невеликим суміщенням у часі такі процеси: навантаження породи, зведення постійного кріплення (сполучений і несполучений з навантаженням породи час) і нарощування технологічних трубопроводів з урахуванням перевиконання норм виробітку.

Стосовно до проходки ствола за суміщеною схемою розрахунок часу та складання графіка організації робіт проводяться в наступному порядку.

Залежно від обсягів робіт, трудомісткості виконання, кількості зайнятих прохідників і коефіцієнта перевиконання норм виробітку час на нормовані

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процеси визначається з наступного виразу:

$$t_i = \frac{n_i * T_{3M} * L}{n_l * k_n} = \frac{n_i}{n_l} * M, \text{ ч.} \quad (2.19)$$

де T_{3M} – тривалість зміни, $T_{3M}=6$ годин; L – коефіцієнт, що враховує час на ненормовані операції;

$$M = \frac{T_{3M} * L}{k_n} = \frac{6 * 0,92}{1,05} = 5,2 \text{ – умовно постійна величина} \quad (2.20)$$

$$L = \frac{T_{ц} - t_{но}}{T_{ц}} = \frac{(19 * 60) - 80}{19 * 60} = 0,92 \quad (2.21)$$

де $t_{но}$ – час на ненормовані операції, хв;

$$t_{но} = t_{сп} + t_p = 60 + 30 = 90 \text{ хв.} \quad (2.22)$$

$t_{сп}$ – час, затрачуваний на спуск-виїзд змін при перезмінах,

$t_{сп} = 10 * m$, хв, m – тривалість циклу, змін; $t_{сп} = 10 * 6 = 60$ хв

t_p – резервний час, $t_p = 30$ хв.

Час прохідницького циклу можна визначити як суму витрат часу на виконання окремих процесів:

$$T_{ц} = t_n + t_{кр} + \frac{t_{но}}{60} = 23,5 \text{ год} \quad (2.23)$$

t_n – час на навантаження породи:

$$t_n = M * \frac{n_n}{n_l} = 5,2 * \frac{15,7}{6} = 13,6 \text{ год} \quad (2.24)$$

$t_{кр}$ – час на зведення постійного кріплення:

$$t_{кр} = M * \frac{n_{кр}}{n_l} = 5,2 * \frac{7,4}{6} = 6,4 \text{ год} \quad (2.25)$$

$t_{тр}$ – час на нарощування всіх технологічних трубопроводів:

$$t_{тр} = 5,2 * \frac{0,64 + 0,65 + 0,67}{6} = 1,7 \text{ год} \quad (2.26)$$

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОХОДКИ УСТЯ СТВОЛА

2.6.1. Швидкість проходки устя ствола

Добова швидкість проходки устя ствола складає:

$$v_{\text{доб}} = \frac{4 * L_{\text{зах}}}{m} = \frac{4 * 2}{5} = 1,6 \frac{\text{м}}{\text{доб}} \quad (2.27)$$

де m – тривалість циклу в змінах.

Місячна швидкість проходки ствола буде:

$$V_{\text{міс}} = v_{\text{доб}} * n_{\text{доб}} = 1,6 * 30 = 48 \frac{\text{м}}{\text{мес}} \quad (2.28)$$

де $n_{\text{доб}}$ – кількість діб роботи ділянки. $n_{\text{доб}} = 30$ діб.

Тривалість проходки ствола:

$$T_{\text{ст}} = \frac{H_{\text{ст}}}{V_{\text{міс}}} = \frac{355}{36} = 9,86 \text{ міс.} \quad (2.29)$$

де $H_{\text{ст}}$ – загальна глибина ствола, м.

2.6.2.Продуктивність праці прохідника

Визначається в такий спосіб:

$$П = \frac{L_{\text{зах}}}{n_{\text{л}} * m} = \frac{2}{5 * 4} = 0,1 \frac{\text{м}}{\text{чел}} \cdot \text{—зм} \quad (2.30)$$

Також продуктивність праці прохідника може бути виражена в кубічних метрах готового ствола у світлі, тобто:

$$П' = П * S_{\text{св}} = 0,1 * 28,26 = \frac{2,83 \text{ м}^3}{\text{чел}} \cdot \text{—зм.} \quad (2.31)$$

2.7.ПРОХОДКА СТВОЛА У ПОРОДАХ САРМАТСЬКОГО ГОРИЗОНТУ.

Для проходки ствола застосовуємо амоніт № 6ЖВ (див.табл.2.1.) у патронах діаметром $d_{\text{п}}=36$ мм, довжиною $l_{\text{п}}=0,25$ м, вагою $m_{\text{п}}=0,3$ кг і щільністю $\Delta = 1200 \text{ кг/м}^3$ [13].

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Основні фізико-хімічні та вибухові характеристики амоніта № 6ЖВ

Характеристики	Норма
Зовнішній вигляд	Порошок світло жовтого кольору
Масова доля вологи і летючих речовин, % не більш	0,20
Температура вибуху, °С	2960
Об'єм газів, л/кг	895
Фугасність: -в свинцевій бомбі, см ³ , не менш -на балістичному маятнику (відносна), не менш	365 0,95
Кисневий баланс, %	-0,53
Тротилловий еквівалент за теплою вибуху	1,03
Швидкість детонації, м/с	3600...4800
Критичний діаметр детонації, мм: -відкритого заряду -у міцній оболонці	10...13 4...6
Бризантність, мм, не менше	14
Чутливість до удару (ГОСТ 4545-88): -частота вибухів у пристрої №1, % -нижня межа у пристрої	16...32 200
Температура спалаху при часу затримання 60 с, °С	330...335
Чутливість до тертя, нижня межа, МПа (кгс/см ²)	230(2335)

Величина питомої витрати ВР визначається за формулою:

$$g = q_1 * f_1 * v * l = 0,5 * 2,0 * 0,73 * 1,05 = 0,766 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad (2.32)$$

де q_1 – питома витрата ВР, що залежить від міцності породи. Для розрахунків приймаємо $q_1 \approx f/10$;

f_1 – коефіцієнт структури породи: $f_1 = 2,0$.

v – коефіцієнт затиску породи. При одній оголеній поверхні, що характерно

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для стволів, визначається за формулою П.Я.Таранова:

$$v = \frac{3l_{\text{шп}}}{\sqrt{S_{\text{нач}}}} \quad (2.32)$$

тут $l_{\text{шп}} = 1.5/0.9 = 1,66$ – глибина шпуру, м. Приймається по характеристиці бурильного устаткування і передбачуваний величині заходки;

$$v = \frac{3 * 1.66}{\sqrt{47.03}} = 0,726$$

l – коефіцієнт, що враховує працездатність ВР. Визначається по формулі:

$$l = \frac{380}{P} = \frac{380}{360} = 1.05 \quad (2.33)$$

Тут 380 – працездатність еталонної ВР, см^3 ;

P - працездатність застосовуваної ВР, см^3 .

Кількість шпурів:

$$N = \frac{1.27 * q * S_{\text{нач}} * \eta}{d_n^2 * \Delta a} = \frac{1.27 * 0,776 * 47.03}{0,036^2 * 1200 * 0.5} = 55 \text{ шп} \quad (2.34)$$

де a – коефіцієнт заповнення шпурів, $a = 0,35 \dots 0,6$;

Δ – щільність патрунування ВР, $\text{кг}/\text{м}^3$;

d_n – діаметр патронів ВР, м.

Для побудови схеми розташування шпурів визначається площа вибою, що приходить на один шпур:

$$S_{\text{шп}} = \frac{S_{\text{нач}}}{N} = \frac{47.03}{60} = 0.78 \text{ м}^2 \quad (2.35)$$

Діаметр окружності з площею $S_{\text{нач}}$ буде усередненою відстанню між устями шпурів, тобто:

$$d = \sqrt{\frac{4S_{\text{шп}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 0,78}{\pi}} = 1 \text{ м} \quad (2.36)$$

Кількість окружностей розташування шпурів:

$$N_{\text{окр}} = \frac{D_{\text{нач}}}{2d} = \frac{7,74}{2 * 1} = 4 \quad (2.36)$$

По внутрішній окружності (меншого діаметра) розташовуються врубіві шпури, по зовнішній – ті, що оконтурюють, між ними – допоміжні (відбійні).

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Врубіві шпури, як правило, буряться на 10...15% глибше середньої розрахункової глибини[18]. Рекомендується таке співвідношення між кількістю окружностей і їх діаметрами:

$$\text{для } N_{\text{окр}} = 4; D_{\text{окр}} = (0,25 - 0,45 - 0,65 - 0,8) D_{\text{нач}}, \text{ м.} \quad (2.37)$$

Приймаємо $D_{\text{нач}} = 7,74$ м, так як маємо льдопорідну огорожу.

$$D_{\text{окр1}} = 0,25 * 7,74 = 1,9 \text{ м;}$$

$$D_{\text{окр2}} = 0,45 * 7,74 = 3,5 \text{ м;}$$

$$D_{\text{окр3}} = 0,65 * 7,74 = 5 \text{ м;}$$

$$D_{\text{окр4}} = 0,8 * 7,74 = 6,2 \text{ м;}$$

Кількість шпурів у кожній окружності визначається за формулою:

$$N1 = \frac{\pi * D_{\text{окр}}}{d} = \frac{\pi * 1,9}{1} = 6 \text{ шт} \quad (2.38)$$

$$N2 = \frac{\pi * D_{\text{окр}}}{d} = \frac{\pi * 3,5}{1} = 11 \text{ шт}$$

$$N3 = \frac{\pi * D_{\text{окр}}}{d} = \frac{\pi * 5}{1} = 16 \text{ шт}$$

$$N4 = \frac{\pi * D_{\text{окр}}}{d} = \frac{\pi * 6,2}{1} = 21 \text{ шт}$$

Після чого визначається загальна кількість шпурів $\Sigma=54$ шт

Обсяг обуреної породи (у масиві):

$$V_{\text{зах}} = S_{\text{нач}} * l_{\text{шп}} = 47,03 * 1,66 = 78,1 \text{ м}^3 \quad (2.39)$$

Кількість ВР на заходку визначається по питомій витраті:

$$Q_{\text{зах}} = q * V_{\text{зах}} = 0,776 * 78,1 = 60,6 \text{ кг} \quad (2.40)$$

Середня кількість ВР на один шпур:

$$Q_{\text{ш}}^p = \frac{Q_{\text{зах}}}{N} = \frac{60,6}{54} = 1,1 \text{ кг} \quad (2.41)$$

Врубіві шпури, як правило, заряджаються зарядами на 10...15% більше середнього значення. Остаточну масу зарядів усіх шпурів уточнюють з урахуванням розміщення в кожному шпурі цілого числа патронів.

Остаточна (фактична) витрата ВР на заходку:

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{зах}}^{\Phi} = N_{\text{вр}} * Q_{\text{вр}} + N_{\text{доп}} * Q_{\text{доп}} + N_{\text{ок}} * Q_{\text{ок}} = 8 * 2,5 + 28 * 2,2 + 18 * 2,2 = 121,2 \text{ кг} \quad (2.42)$$

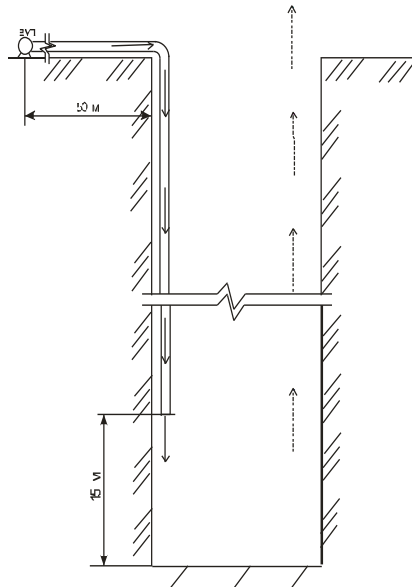
де $N_{\text{вр}}$, $N_{\text{доп}}$, $N_{\text{ок}}$ – кількість відповідно врубів, допоміжних і шпурів, що оконтурюють; $Q_{\text{вр}}$, $Q_{\text{доп}}$, $Q_{\text{ок}}$ – заряд відповідно врубів, допоміжного і шпуру, що оконтурює.

Таблиця 2.2 – Дані про шпури і заряди

Номер шпурів округлості	Кількість шпурів в окрестності	Глибина шпурів, м	Діаметр окрестності шпурів	Відстань між шпурами, м	Відстань між зарядами, м	Заряд одного шпуру, кг	Кут нахилу шпуру, град		Величина забійки,	Тип електродетонатора
							до горизонталі	до вертикалі		
1	6	1,8	1,9	1	1	1,3	87	90		<i>ЭДКЗ-0П</i>
2	5	1,66	3,5	1	1	1,1	87	90		<i>ЭДКЗ-1</i>
	6	1,66		1	1	1,1	87	90		
3	8	1,66	5	1	1	1,1	87	90		
	8	1,66		1	1	1,1	87	90		
4	8	1,66	6,2	1	1	1,1	87	90		
	8	1,66		1	1	1,1	87	90		
	8	1,66		1	1	1,1	87	90		

2.7.1 Провітрювання

Приймаємо нагнітальну схему (див. мал. 1) , яка має ряд переваг (безперервне нагнітання свіжого повітря в привибійний простір, швидке провітрювання вибоїв, можливість застосування гнучких повітропроводів із тканинних труб і ін.) [9].



Мал.1 Нагнітальна схема провітрювання вибою

Витрати повітря для провітрювання ствола визначаємо за такими факторами:

а) найбільша кількість працюючих у стволі людей:

$$Q_{\text{заб}}^{\text{л}} = 6n = 6 * 7 = 42 \frac{\text{м}^3}{\text{хв}} \quad (2.43)$$

де n – максимальна кількість робітників, зайнятих у зміну, чол.; $6 \text{ м}^3 / \text{хв}$ – витрата повітря на чоловіка.

б) мінімально припустима швидкість руху повітря (пиловий фактор):

$$Q_{\text{заб}}^{\text{шв}} = 60 * v_{\text{min}} * S_{\text{св}} = 0,15 * 28,26 = \frac{4,239 \text{м}^3}{\text{хв}} \quad (2.44)$$

де v_{min} – мінімально припустима швидкість руху повітря, $v_{\text{min}} = 0,15 \text{ м/с.в}$) розрідження отруйних газів від ВР:

$$Q_{\text{заб}}^{\text{вр}} = \frac{2,25 * S_{\text{св}}}{t} \sqrt{\frac{Bb\varphi}{p^2 * S_{\text{св}}} * L^2} = \frac{2,25 * 28,26}{30} \sqrt{\frac{121,2 * 40 * 0,5}{1,04^2 * 28,26}} \quad (2.45)$$

$$Q_{\text{заб}}^{\text{вр}} = 383,1 \frac{\text{м}^3}{\text{хв}}$$

де t – максимальний час провітрювання ствола після вибуху, $t = 30 \text{ хв}$;

B – кількість ВР, що одночасно підривається ВР, кг;

b - газовість ВР, л/кг. При підривних роботах по породі $b = 40 \text{ л/кг}$, по

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вугіллю $b = 100$ л/кг;

φ – коефіцієнт обводненості ствола = 0,5

$$L = \frac{12.5 * B * b * k_T}{S_{CB}} = \frac{12.5 * 121,2 * 40 * 0,22}{28,26} = 471,76 \quad (2.46)$$

тут k_T – коефіцієнт турбулентної дифузії. Для привибійного простору можна приймати $k_T = 0,22...0,32$

L вважаємо рівним 335 м, так як $L > H_{ст.}$

p – коефіцієнт витоків повітря з трубопроводу. Визначається так:

$$p = \left(\frac{1}{3} * d_m * k_{num} * \frac{H_c}{l_m} * \sqrt{R} + 1\right)^2; \quad (2.47)$$

$$p = \left(\frac{1}{3} * 1.2 * 0.0006 * \frac{335}{3} * \sqrt{0.31} + 1\right)^2 = 1,04$$

де d_m – діаметр вентиляційного трубопроводу, м;

k_{num} – коефіцієнт питомої стикової повітропроникності, що дорівнює при прядив'яних прокладках 0,003, а при гумових – 0,0006;

H_c – довжина ставу труб, м;

l_m – довжина ланки трубопроводу (однієї труби), м;

R – аеродинамічний опір трубопроводу,

$$R = \frac{6.5 * \alpha * H_c}{d_m^5} = \frac{6.5 * 0.00036 * 335}{1.2^5} = 0.31 \quad (2.48)$$

де α – коефіцієнт аеродинамічного опору вентиляційних труб (для металевих труб діаметром від 0,6 до 1,2 м слід приймати α в інтервалі від 0,00036 до 0,00025 даПа х с²/м²).

З усіх трьох отриманих значень $Q_{заб}^л$, $Q_{заб}^{шв}$, $Q_{заб}^{вр}$ вибирається найбільша кількість повітря, що повинне бути подане у вибій, а з урахуванням коефіцієнта витоків визначається подача вентилятора:

$$Q_{вент} = 381,1 * 1.04 = 396.3 \frac{м^3}{с} \quad (2.49)$$

Для максимальної довжини трубопроводу (на кінцеву глибину) і його діаметра визначається потрібний тиск (напір) вентилятора:

$$h_{вент} = 9,8 * 0,31 * Q_{вент} * Q_{заб} = 9,8 * 0,31 * 6,6 * 6,3 = 128 \text{ Па} \quad (2.50)$$

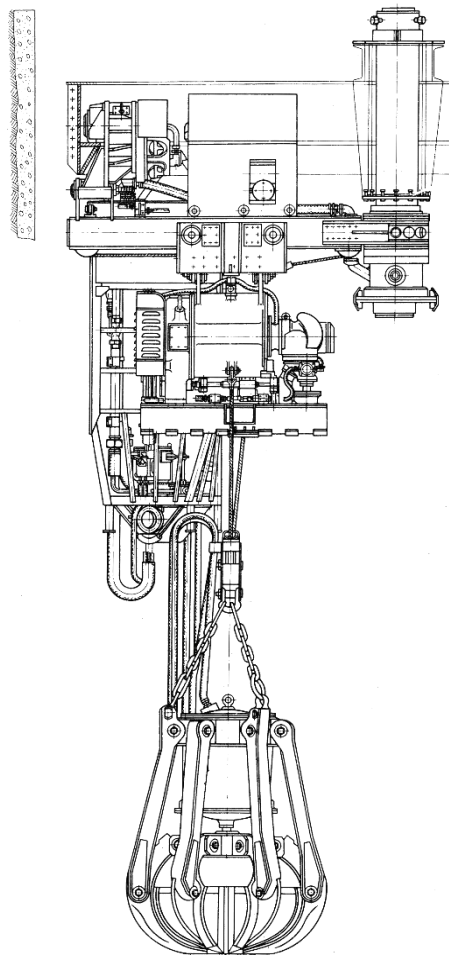
					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

при цьому розмірність $Q_{\text{вент}}$ і $Q_{\text{заб}}$ приймаються в $[m^3/зм.]$.

2.7.2 Навантаження породи

Прохідницький цикл призначений для спуску і підйому людей, матеріалів, устаткування та видачі породи. Навантаження породи є одним з найбільш трудомістких процесів, який за часом займає до 40% тривалості циклу. Основними операціями є навантаження і підйом породи.

Основними операціями є навантаження і підйом породи. Навантаження породи здійснюється вантажна машина КС-2у / 40 (див. мал. 2, табл 2.3.)[4].



Мал. 2 Вантажна машина КС-2у / 40

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Табл.2.3. Основні технічні характеристики КС-2у/40

Вантажна машина КС-2у / 40	Кількість
Кількість грейферів	1
Кількість комплектів механізмів водіння і управління грейферами	1
Технічна продуктивність по навантаженню підірваної породи, м ³ /хв, не менше	1,7
Тривалість циклу навантаження, с	20-25
Місткість робочого органу, м ³	0,7
Встановлена потужність електродвигунів компресорів, кВт, не більше	320

2.7.3. Прохідницький підйом

Проходку ствола здійснюємо з використанням постійного (експлуатаційного) копра і двох підйомних машин

Підйомну машину вибираємо типу ЦР – 4,3 / 0,7.

Прохідницькі бадді типу БПС-3:

Місткість, м³ - 3

Діаметр корпусу, мм - 1600

Маса, кг - 050

Для навішування бадей до підйомним прядивних канатів приймаємо причіпні пристрої УПЗ. У комплект обладнання БПС входить також напрямна рамка, що представляє собою зварний каркас з парасолькою, розтруба, ляд з кронштейнами і електролебідкою.

Напрямна рамка:

Відстань між канатами, мм – 1930

Висота, мм – 4675

Ширина, мм – 1905

Маса розвантажувальної ляди, кг – 1600

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7.4. Зведення постійного кріплення

Кріплення ствола є штучною вантажонесучою конструкцією, призначеної для запобігання обвалення породи у ствол. Вона повинна сприймати навантаження без деформацій. Найбільшого поширення набула кріплення з монолітного бетону.

Бетонування стін ствола до глибини 25,4м ведеться в інвентарній опалубці заходками по 2м в напрямку зверху вниз.

На відм. мінус 25,4м споруджується опорний вінець, монтується базове тюбінгове кільце.

При проходженні ствола в інтервалі відм. 0 - мінус 25,4 м ствол кріпиться бетонним кріпленням товщиною 800мм бетоном марки В25.

В інтервалі відміток мінус 25,4 - мінус 326,0 для перекриття водоносних порід, глин і мергелів прийняте комбіноване чавунно-бетонне кріплення.

Товщина спинки тюбінгів і товщина шару бетону за тюбінгами збільшуються з глибиною в міру зростання навантажень.

Орієнтування вертикального стику тюбінгів базового кільця розташовується з урахуванням постійного армування ствола. Тюбінги суміжних кілець встановлюються без перев'язування вертикальних стиків для збільшення поздовжньої жорсткості колони на стискаючі зусилля при опадах порід. Герметизація тюбінгового кріплення здійснюється установкою гідроізоляційних шайб в болтових з'єднаннях, ущільнювачів шайб під пробки в тампонажні і заливальні отвори, шви карбуються свинцевим дротом. Загальна товщина комбінованого кріплення складається з тюбінгів і затюбінгового бетону та становить 870 мм. Марка бетону В25. При цьому враховані температурні умови твердіння бетону. Дане кріплення розраховане на сприйняття гірського і гідростатичного тиску.

Після відтавання порід буде проводитися контрольний тампонаж цементним розчином за кріплення. Ступінь відтавання порід визначається бурінням шпурів через тампонажні отвори.(Рис.3.)[16].

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Склад бетону для передового кріплення

Для зведення бетонного кріплення на ділянці заморожування в умовах сталої в стволі температури повітря і порід, що вміщують нижче 5 0С повинні застосовуватися склади бетонів з противоморозними добавками, що забезпечує прискорення його твердіння і необхідні експлуатаційні показники.

Для цих цілей застосовуються:

1) добавки, що знижують температуру замерзання рідкої фази бетону і належать до числа слабких прискорювачів, або слабких сповільнювачів схоплювання і твердіння цементу. У їх числі - нітрит натрію, хлорид натрію, багатоатомні спирти і карбамід.

2) добавки, що поєднують в собі здатність до сильного прискорення процесів схоплювання і твердіння бетону з хорошими антифрізними властивостями - суміші хлориду натрію, нітратом натрію, нітрит-нітратом кальцію.

Склад бетону

Витрата цементу для приготування бетону повинне встановлюватися в залежності від необхідної марки бетону і рухливості суміші.

При виготовленні бетонної суміші на центральних бетонорозчинних вузлах рухливість бетонної суміші повинна перебувати в межах 20-22 см, при виготовленні бетонної суміші на пристволових бетонорозчинних вузлах - в межах 11-13 см.

При приготуванні бетонної суміші на центральних бетонорозчинних вузлах і тривалості її транспортування до ствола більше 20 хвилин, до складу бетонної суміші необхідно вводити сульфітно-дріжджову бражку (СДБ) в кількості до 0,25% від маси цементу.

Відповідність показників обраного складу бетонної суміші проектним вимогам необхідно перевірити контрольними замісами на фактично наявних матеріалах.

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приготування добавок

Хімічні добавки повинні вводитися до складу бетонних сумішей у вигляді водних розчинів робочої концентрації, які готуються шляхом розведення водою концентрованих розчинів.

Концентровані розчини добавок слід готувати максимально високої щільності за умови виключення можливості випадання солі в осад при температурі + 200С, а при підігріві компонентів - + 600С.

Ступінь розведення концентрованих розчинів добавок повинна визначатися в залежності від необхідної щільності розчинів робочої концентрації.

Для підвищення швидкості розчинення добавок їх слід застосовувати в подрібненому вигляді. Для перемішування розчинів слід використовувати механічні засоби або стиснене повітря.

Водні розчини солей слід готувати і зберігати в дерев'яних або металевих при плюсовій температурі.

Приготування бетонної суміші для зведення кріплення в зоні заморожування

Бетонну суміш для зведення кріплення в зоні заморожування краще готувати на пристволових бетонорозчинних вузлах. Бетонна суміш, приготована на центральному БРУ, повинна доставлятися до ствола в автобетонозамішувачах (міксерах). Бетонна суміш при перевезенні повинна бути захищена від атмосферних опадів.

Час від початку приготування бетонної суміші до її укладання за опалубку має бути не менше ніж на 30 хвилин менше, ніж терміни початку схоплювання бетону.

Температура бетонної суміші при її подачі за опалубку повинна бути не нижче 200С. При необхідності для забезпечення такої температури бетонної суміші її компоненти слід підігріти.

В першу чергу необхідно підігріти воду або робочий розчин добавок до температури не більше 600С. При недостатності такого підігріву слід

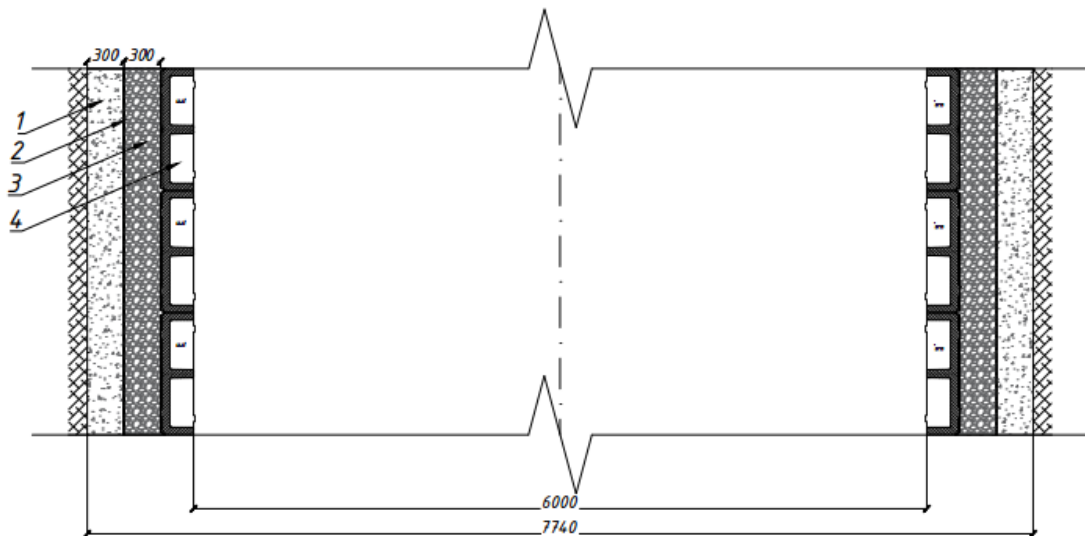
					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підігрівати наповнювачі. В першу чергу пісок - до температури не більше 500С, потім - щебінь. Технологія приготування бетонної суміші при підігріві компонентів не відрізняється від традиційної.

При роботі з холодними матеріалами необхідно спочатку ввести пісок і щебінь в розчин добавки робочої концентрації і, після їх перемішування протягом 1,5-2 хвилин, завантажити цемент і перемішати протягом 4-5 хвилин.

Невеликі обсяги бетонних сумішей з короткими термінами схоплювання (для закладення стиків) доцільно готувати роздільним способом: суху суміш з цементу, піску і щебеню змішувати з розчином добавки робочої концентрації і перемішувати протягом 3-3,5 хвилин.

Укладання бетонної суміші з противоморозними добавками за опалубку слід вести з мінімальними перервами, щоб температура бетону в укладеному шарі до перекриття його наступним шаром не падала більше, ніж на 50 С і щоб наступний шар укладався на попередній до початку його схоплювання [16].



Мал.3. Конструкція кріплення , де 1 - передове бетонне кріплення; 2 - гідроізоляція; 3 - затюбінговий бетон; 4 - секція тюбінгового кільця $D_{св}=6$ м;

2.7.5. Допоміжне устаткування

Підвісний полок служить для захисту людей які перебувають у вибої, від випадково падаючих предметів, ще полок служить для кріплення напрямних

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

канатів і підвіски вантажних машин. На ньому розміщують світильники, кабелі, шланги стиснутого повітря, обладнання для вибухових робіт. Застосовуємо 2-х поверховий полук. Під нижнім поверхом укріплена монорейка для установки на ньому грейферного навантажувача. Електрообладнання полку складається з декількох систем стволової сигналізації, телефонного зв'язку, газового захисту, освітлення і блокування від зіткнення цебер з вантажниками. Рятувальні сходи призначені для підйому людей в разі аварії з і повинні забезпечувати розміщення на них одночасно всіх робочих найбільшої зміни. Приймаємо рятувальну драбину ЛЗ-1 [12].

Освітлення ствола і підвісного обладнання проводиться світильником ППН-500. Зв'язок здійснюється за допомогою стволового радіозв'язку ТДВ-2

Дані про прохідницькі лебідки наведені в таблиці 2.4.

У забої на приймання та укладанні бетону зайнято три прохідники. Решта зайняті на поверхні. Після прибирання породи, а так як схема поєднана, то під час того як опускають опалубку, встановлюють піддон. Породою підгортають усі дірки, щоб суміш не витікала, встановлюють жолоб і подають бетон. Після закінчення робіт все прибирають. Кріплення застигає (схоплюється) протягом доби. Опалубку можна зривати, коли бетон набрав міцності 8%.

Табл.2.4. Прохідницькі лебідки

№	Найменування лебідки	Кількість	Призначення
1	ЛПП-45	1	Для підвіски полку
2	ЛПЭ-18	1	Для підвіски опалубки
3	ЛПП-18	1	Для телескопів бетонопровода
4	ЛПП-10	1	Для труб вентиляції і нарощування труб
5	ЛПЭ-5	1	Для навішування групи кабелів
6	ЛПЭРП-6,3	1	Для рятувальної дробини

2.7.6. Водовідлив

Продуктивність водовідливу баддями одного підйому визначається так:

$$Q_{\text{бад}} = V_{\text{бад}} * k_{\text{зап}} * n * \mu_0 = 3 * 0,95 * 9 * 0,3 = 7,7 \text{ м}^3/\text{год}$$

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $V_{\text{бад}}$ – місткість бадді, м^3 ;

$k_{\text{зап}}$ – коефіцієнт заповнення бадді;

Слід приймати: $k_{\text{зап}} = 0,95 \dots 0,97$ для $V_{\text{бад}} \geq 3 \text{ м}^3$ і

$k_{\text{зап}} = 0,92 \dots 0,95$ для $V_{\text{бад}} < 3 \text{ м}^3$;

μ_0 – коефіцієнт пустот у завантаженою породою бадді. Залежить від кускуватості і структури породи; $\mu_0 = 0,3$;

n – кількість підйомів у годину,

$$n = \frac{3600}{T_{\text{ц}} * \varphi} = \frac{3600}{360 * 1,15} = 8,69 \approx 9 \text{ підйомів} \quad (2.51)$$

де $T_{\text{ц}}$ – тривалість циклу підйому, с. Для орієнтованих розрахунків при однокінцевому підйомі можна приймати:

при $H_{\text{ств}} = < 400 \text{ м}$ - $T_{\text{ц}} = 360 \text{ с}$;

2.8.ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ПРИ ПРОХОДЦІ СТВОЛА У ПОРОДАХ САРМАТСЬКОГО ГОРИЗОНТУ

2.8.1 Вибір і обґрунтування режиму роботи бригади

Відповідно до прийнятої технологічної схеми проходки ствола і обраним обладнанням, а також керуючись вимогами трудового законодавства для працівників, зайнятих на підземних роботах, і спираючись на загальноприйнятту практику, встановлюю наступний режим роботи бригади: чотири зміни на добу при тривалості зміни шість годин і безперервного робочого тижня.

Найбільш ефективною і прогресивною організацією праці є ведення робіт із графіка циклічності.[3] Циклічна організація робіт передбачає виконання технологічних операцій у визначеній послідовності й у встановлений час. Результатом виконання робіт одного прохідницького циклу є проходка ділянки ствола на висоту однієї заходки.

2.8.2.Розрахунок обсягів робіт на один цикл

Використовуючи раніше отримані розрахункові величини (довжину і кількість шпурів, площу поперечного перерізу ствола у світлі й у проходці, коефіцієнт використання шпурів), обсяги робіт одного циклу визначають з

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

таких виразів:

а) обсяг робіт з свердлення шпурів:

$$W_{\text{бур}} = N_{\text{вр}} * L_{\text{вр}} + (N_{\text{доп}} + N_{\text{ок}}) * L_{\text{шп}} = 6 * 1,66 + (28 + 20) * 1,5 = 87 \text{ шп} \quad (2.52)$$

де $N_{\text{вр}}$, $N_{\text{доп}}$, $N_{\text{ок}}$ - кількість, відповідно, врубових, допоміжних і шпурів, що оконтурюють, шт.;

$L_{\text{шп}}$, $L_{\text{вр}}$, $L_{\text{шп}}$ - довжина, відповідно, врубових та інших шпурів;

б) обсяг робіт з навантаження породи:

$$W_{\text{п}} = S_{\text{пр}} * L_{\text{зах}} = 48,9 * 1,5 = 73,36 \text{ м}^3 \text{ у масиві} \quad (2.53)$$

де $L_{\text{зах}}$ - величина західки, $L_{\text{зах}} = L_{\text{шп}} * \eta$, м; $S_{\text{пр}}$ - площа поперечного перерізу ствола в проходці

$$S_{\text{пр}} = (1,03 \dots 1,05) * S_{\text{нач}} = 1,04 * 47,03 = 48,9 \text{ м}^2 \quad (2.54)$$

в) обсяг робіт зі зведення передового монолітного бетонного кріплення:

$$W_{\text{кр}} = L_{\text{зах}}(S_{\text{пр}} - S_{\text{св}}) = 1,5 * (48,9 - 40,7) = 12,3 \text{ м}^3 \quad (2.55)$$

г) обсяг робіт зі зведення тьобінгів:

$$W_{\text{кр}} = L_{\text{зах}}(S_{\text{пр}} - S_{\text{св}}) = 1,5 * (40,7 - 34,19) = 9,76 \text{ м}^3 \quad (2.56)$$

д) обсяг робіт з укладання тампонажу затьобінгового простору:

$$W_{\text{кр}} = L_{\text{зах}}(S_{\text{пр}} - S_{\text{св}}) = 1,5 * (34,19 - 28,26) = 8,89 \text{ м}^3 \quad (2.57)$$

е) обсяг робіт з нарощування тимчасових технологічних трубопроводів:

$$W_{\text{в}} = N_{\text{в}} * L_{\text{зах}} = 1 * 1,5 = 1,5 \text{ м} \quad (2.58)$$

$$W_{\text{б}} = N_{\text{б}} * L_{\text{зах}} = 1 * 1,5 = 1,5 \text{ м} \quad (2.59)$$

$$W_{\text{сж}} = N_{\text{сж}} * L_{\text{зах}} = 1 * 1,5 = 1,5 \text{ м} \quad (2.60)$$

де $W_{\text{в}}$, $W_{\text{б}}$, $W_{\text{сж}}$ - обсяги робіт з нарощування, відповідно, трубопроводів вентиляції, подачі бетону і стиснутого повітря, м; $N_{\text{в}}$, $N_{\text{б}}$, $N_{\text{сж}}$ - кількість трубопроводів, відповідно, вентиляції, подачі бетону і стиснутого повітря.

2.8.3. Розрахунок кількісного складу бригади і тривалості циклу

Звичайно для проходки вертикальних стволів формується комплексна бригада прохідників, що складається з чотирьох змінних ланок. Таку бригаду очолює бригадир, а ланки - ланкові бригадири. До складу бригади входять прохідники високої кваліфікації (V і VI розрядів), здатні виконувати весь

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комплекс прохідницьких робіт, результатом яких є готовий до експлуатації вертикальний ствол.

Комплексна норма виробітку визначається за формулою:

$$K_{\text{нв}} = \frac{L_{\text{зах}}}{\sum n_i} = \frac{1,5}{17,5} = 0,09 \quad (2.61)$$

Кількість прохідників у змінній ланці спрощено можна приймати, виходячи з площі поперечного перерізу ствола, прийнятих з технологічної схеми і комплексу устаткування за такими рекомендаціям: для суміщеної технологічної схеми - з розрахунку 6-7 м² площі поперечного перерізу ствола на одного прохідника [3];

Кількість прохідників у змінному ланці спрощено можна приймати, виходячи з площі поперечного перерізу ствола, прийнятих технологічної схеми і комплексу обладнання по наступних рекомендацій: для суміщеної технологічної схеми - з розрахунку 6-7 м² площі поперечного перерізу ствола на одного прохідника;

Кількість прохідників в ланці визначаємо:

$$b = \frac{S_{\text{св}}}{6} = \frac{28,26}{6} = 5 \text{ чел} \quad (2.62)$$

Приймаю ланку з п'яти прохідників.

Тривалість циклу виконання гірничопрохідницьких робіт (прохідницького циклу) визначається за формулою:

$$T = \frac{6 * \sum n_i}{k_n * b} = \frac{6 * 19,9}{1,05 * 5} = 24 \text{ ч} \quad (2.63)$$

де k_n – коефіцієнт перевиконання норм виробітку, $k_n=1,05...1,25$.

Шляхом інваріантного підбора значень коефіцієнта k_n досягається кратність тривалості циклу цілому числу змін при тривалості зміни 6 годин (наприклад: 18, 24, 30, 36 і т.д. годин).

Явочний склад бригади при 4-змінному режимі роботи буде:

$$n_{\text{яв}} = 4 * b = 4 * 5 = 20 \text{ чол.} \quad (2.64)$$

Обліковий склад бригади складе:

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{\text{обл}} = n_{\text{яв}} * k_{\text{об}} = 20 * 1,81 = 37 \text{ чел.} \quad (2.65)$$

де $k_{\text{об}}$ – коефіцієнт облікового складу, що у свою чергу визначається із співвідношення:

$$k_{\text{сп}} = \frac{T}{T_{\text{роб}}} = \frac{355}{195,84} = 1,81 \quad (2.66)$$

де T – кількість днів роботи ділянки в році; $T_{\text{роб}}$ – кількість днів роботи прохідника в році;

$$T = 365 - t_{\text{св}} = 365 - 10 = 355 \text{ дн.}$$

$$T_{\text{роб}} = 0,96 * (365 - t_{\text{св}} - t_{\text{вих}} - t_{\text{відп}}) = 0,96 * (365 - 10 - 85 - 66) = 196 \text{ дн.} \quad (2.67)$$

де $t_{\text{св}}$ – кількість святкових днів у році, $t_{\text{св}}=10$;

$t_{\text{вих}}$ – кількість вихідних днів у році, $t_{\text{вих}}=85$;

$t_{\text{відп}}$ - кількість календарних днів відпустки прохідника в році, $t_{\text{відп}}=66$.

Таблиця 2.5 – Розрахунок сумарної трудомісткості робіт прохідницького циклу

Процеси прохідницького циклу	Од.вим	Обсяг робіт на цикл по процесах, W_i	Норма часу згідно зі збірником [15], Нч і	Коефіцієнт до норми часу, що враховує глибину та приток води, k_i	Трудомісткість робіт на цикл, чол.-зм., n_i
Свердлення шпурів	м	87	0,75	1,35	1,66
Навантаження породи	м ³	64,46	0,47	1,47	7,97
Зведення передового кріплення	м ³	11,07	1,15	1,38	2,98
Зведення тюбінгів	м ³	8,78	1,2	1,47	2,68
Нарощення тимчасових трубопроводів					
а) вентиляції	м	1,5	0,57	1,38	0,22
б) подачі бетону	м	1,5	0,87	1,38	0,36
в) стиснутого повітря	м	1,5	0,6	1,38	0,23
РАЗОМ:					$\sum n_i=19,9$

2.8.4. Розрахунок часу операцій прохідницького циклу

На графіку організації робіт прохідницького циклу при суміщеній схемі проходки наносяться виконувани послідовно чи з невеликим суміщенням у часі такі процеси: навантаження породи, зведення постійного кріплення (сполучений і несполучений з навантаженням породи час) і нарощування технологічних трубопроводів з урахуванням перевиконання норм виробітку.

Стосовно до проходки ствола за суміщеною схемою розрахунок часу та складання графіка організації робіт проводяться в наступному порядку.

Залежно від обсягів робіт, трудомісткості виконання, кількості зайнятих прохідників і коефіцієнта перевиконання норм виробітку час на нормовані процеси визначається з наступного виразу:

$$t_i = \frac{n_i * T_{зм} * L}{n_{л} * k_n} = \frac{n_i}{n_{л}} * M, \text{ ч.} \quad (2.68)$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни, $T_{зм}=6$ годин; L – коефіцієнт, що враховує час на ненормовані операції;

$$M = \frac{T_{зм} * L}{k_n} = \frac{6 * 0,93}{1,15} = 6 \text{ – умовно постійна величина} \quad (2.69)$$

$$L = \frac{T_{ц} - t_{но}}{T_{ц}} = \frac{(19 * 60) - 70}{19 * 60} = 0,93 \quad (2.70)$$

де $t_{но}$ – час на ненормовані операції, хв;

$$t_{но} = t_3 + t_{пр} + t_{сп} + t_{вм} + t_{вз} + t_{бс} + t_p = 40 + 30 + 40 + 10 + 10 + 20 + 30 = 181 \text{ мин.} \quad (2.71)$$

t_3 – час заряджання шпурів, хв:

$$t_3 = \frac{N * t'_3}{n_3} = \frac{54 * 3}{4} = 40,05 \text{ хв} \quad (2.72)$$

$t_{вм}$ - час спуску вибухових матеріалів (ВВ и СВ), $t_{вм} = 10$ хв.;

$t_{вз}$ - час виїзду підричника, $t_{вз} = 10$ хв.;

$t_{бс}$ - час приведення ствола в безпечний стан після вибухових робіт, $t_{бс} = 30$ хв.;

t_p - резервний час, рівний 30хв.

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Час прохідницького циклу можна визначити як суму витрат часу на виконання окремих процесів:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{бур}} + t_{\text{п}} + t_{\text{кр}} + \frac{t_{\text{но}}}{60}, \text{ ч. } T_{\text{ц}} = 1,5 + 8,9 + (1,5 + 3,4 + 6,1) + \frac{181}{60} = 24,5 \text{ год} \quad (2.73)$$

де $t_{\text{св}}$ – час на свердлення шпурів:

$$t_{\text{бур}} = 6 * \frac{1,66}{5} = 1,9 \text{ год.} \quad (2.74)$$

$t_{\text{п}}$ – час на навантаження породи:

$$t_{\text{п}} = 6 * \frac{7,97}{5} = 8,3 \text{ год.} \quad (2.75)$$

$t_{\text{пк}}$ – час на зведення передового кріплення:

$$t_{\text{кр}} = 6 * \frac{2,98}{5} = 3,3 \text{ год.} \quad (2.76)$$

$t_{\text{т}}$ – час на зведення тюбінгів:

$$t_{\text{т}} = 6 * \frac{2,68}{5} = 3,1 \text{ год.} \quad (2.77)$$

$t_{\text{тр}}$ – час на укладання тампонажного розчину:

$$t_{\text{тр}} = 6 * \frac{3,8}{5} = 4,1 \text{ год.} \quad (2.78)$$

$t_{\text{тр}}$ – час на нарощування всіх технологічних трубопроводів:

$$t_{\text{тр}} = 6 * \frac{0,22 + 0,36 + 0,23}{5} = 0,9 \text{ год.}$$

2.9. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОХОДКИ СТВОЛА У ПОРОДАХ САРМАТСЬКОГО ГОРИЗОНТУ

2.9.1. Швидкість проходки ствола

Добова швидкість проходки ствола складає:

$$V_{\text{доб}} = \frac{4 * L_{\text{зах}}}{m} = \frac{4 * 1,5}{5} = 1,2 \frac{\text{м}}{\text{доб}} \quad (2.79)$$

де m – тривалість циклу в змінах.

Місячна швидкість проходки ствола буде:

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{міс}} = v_{\text{доб}} * n_{\text{доб}} = 1,5 * 30 = 45 \frac{\text{м}}{\text{міс}} \quad (2.80)$$

де $n_{\text{доб}}$ – кількість діб роботи ділянки. $n_{\text{доб}} = 30$ діб.

2.9.2. Тривалість проходки ствола

$$T_{\text{ст}} = \frac{H_{\text{ст}}}{V_{\text{міс}}} = \frac{355}{45} = 7,8 \text{ міс.} \quad (2.81)$$

де $H_{\text{ст}}$ – загальна глибина ствола, м.

2.9.3. Продуктивність праці прохідника

Визначається в такий спосіб:

$$\Pi = \frac{L_{\text{зах}}}{n_{\text{л}} * m} = \frac{1,5}{5 * 4} = 0,075 \frac{\text{м}}{\text{чел}} \cdot \text{см} \quad (2.82)$$

Також продуктивність праці прохідника може бути виражена в кубічних метрах готового ствола у світлі, тобто:

$$\Pi' = \Pi * S_{\text{св}} = 0,075 * 28,26 = \frac{2,12\text{м}^3}{\text{чел}} \cdot \text{зм} \quad (2.83)$$

					БГГМ ПД. 20.10. Р2. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ III. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ РОБІТ

3.1. АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ, ШКІДЛИВИХ І НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ.

Охорона праці включає комплекс правових, соціально-економічних, санітарно-технічних заходів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людей в процесі роботи.

Згідно Закону «Про охорону праці» та нормативним актам про охорону праці, що діють на виробництві, розробляються регламентуючі документи, посадові і внутрішні інструкції про охорону праці за всіма професіями.

При виконанні робіт слід суворо дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2- 2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Підрядник зобов'язаний за участю замовника розробити та затвердити заходи з техніки безпеки і виробничої санітарії, що враховують всю специфіку робіт по даному об'єкту.

Всі учасники будівництва повинні пройти перевірку знань норм і правил техніки безпеки, мати при собі відповідні посвідчення, знаходиться на будівельних майданчиках в захисних касках і інших необхідних засобах індивідуального захисту.

Виробництво всіх робіт має бути максимально механізовано.

Небезпечні для руху працюючих зони необхідно захищати спеціальною огорожею або встановлювати на їхніх кордонах, попереджувальні написи або сигнали [8].

Швидкість руху автотранспорту на будмайданчику не повинна перевищувати 5 км / год.

Вантажно-розвантажувальні майданчики та під'їзні автодороги повинні мати тверде покриття, міститися в справному стані; взимку під'їзні автодороги.

					БГГМ ПД. 20.10. РЗ. ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Селіна А.О.			РОЗДІЛ III	Літ.	Лист	Листів
К. розд.		Пугач І.І.					1	
Керівник.		Проф.Солодянкін				НТУ «ДП» 184с-16з-7 184 «Гірництво»		
Н. Контр.		Максимова Е.О.						
Зав. Каф.		Проф.Гансєв С.М.						

Відпрацювання камер повинно проводитися при дотриманні наступних нормативних документів:

- НПАОП 0.00-1.34-71 «ЕПБ при розробці рудних, нерудних і розсипних родовищ підземним способом»;
- ЕПБ при вибухових роботах (1992р.), з доповненнями, затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 01.01.1997г №171 (розділ 6 ЕПБ при ВР);
- СНіП II-94-80 і СНіП 3.02.03-84;
- Інструкція по експлуатації «Тимчасове укриття гірничих робітників у камері аварійного повітропостачання (КАВС) від продуктів горіння вибухових речовин в шахті», ВНШБТГ, Кривому Розі, 1979р .;
- «Інструкція з визначення небезпечних зон при підготовці і проведенню масових вибухів в підземних умовах», ДП НіГрі, ДП НШБТГ, м.Кривий Ріг 2011р.
- «Технологічна інструкція виробництва закладних робіт на Запорізькому залізорудному комбінаті», Кривий Ріг, ДП НіГрі, 27.03.2010г .;
- «Інструкції по визначенню параметрів очисної виїмки при системах розробки з твердіє закладкою на Запорожському залізорудному комбінаті», розробленої ДП «НіГрі» 28.07.2011г;
- «Типові паспорта кріплення виробок до глибини 1100м для Запорізького ЗРК», розроблені ГНІГРІ, Кривому Розі, 2002р;
- «Інструкція з безпечного застосування самохідного (нерейкового) обладнання в підземних рудниках», затверджена Держгіртехнаглядом СРСР 20 червня 1972 р .;
- «Інструкція з охорони праці НАОТ№01.080-99 при ліквідації зависань відбитої гірничої маси при вібровипуску в умовах шахт ЗАТ" Запорізький ЗРК "» (переглянута 24.03.11);
- «Інструкція з охорони праці НАОП №01.009-12 для машиністів вібропогрузочної установки»; - «Інструкція з охорони праці НАОП №01.011-12 для підземного машиніста електровоза ділянки ВШТ»;

					БГГМ ПД. 20.10. РЗ. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- буріння дренажних свердловин у лежачого і висячого боків поклади з перепуском дренажних вод на нижчележачі горизонти;

- на відкаточному горизонті відведення дренажних вод з прилеглих виробок в районі камер проводиться по водовідливним канавкам.

Очисні роботи проводяться тільки в здренованому гірському масиві в межах депресійної лійки осушення.

На випадок різкого збільшення водотоку на шахті є достатні кошти водовідливу для відкачування шахтних вод. На даний момент з шахти на поверхню відкачується до 2200м³ / год при робочій продуктивності насосних станцій 6000м³ / год.

Камери вводяться в експлуатацію після їх обстеження і підписання акту приймальною комісією за участю представників ВГРС та Держгірпромнагляду України з твердженням його в установленому порядку. Форма акта згідно п.6.4 «Єдиних правил охорони надр при розробці родовищ ...».

					БГГМ ПД. 20.10. РЗ. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ IV ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ.

4.1. ПРОЕКТНО-КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ.

До складу проектно - кошторисної документації входять:

- локальні кошториси на спорудження поглиблення допоміжного ствола і зарубку примикаючих виробок руддвора;
- об'єктний кошторис на технологію спорудження поглиблення допоміжного ствола і зарубку примикаючих виробок руддвора;
- відомість ресурсів до об'єктного кошториса;
- договірну ціну на спорудження поглиблення допоміжного ствола і зарубку примикаючих виробок руддвора [21].

Договірна ціна – підсумковий документ, який об'єднує всі витрати будівництва – прямі, загальновиробничі, а також додаткові. Підсумкова цифра договірної ціни є кінцевою і підлягає виплаті замовником підряднику. Договірна ціна – це вартість підрядних робіт, за яку підрядна організація, що визначена виконавцем робіт, згідна виконати об'єкт. Договірна ціна входить до складу вартості будівництва і використовується при проведенні взаєморозрахунків. Договірна ціна на продукцію будівництва формується генпідрядником і замовником (інвестором) із залученням субпідрядних організацій при підписанні або уточненні контрактів на підрядні роботи.

Об'єктний кошторис відображає суму прямих витрат на всі виробки. Об'єктний кошторис складається за формою №3 на основі раніше виконаних локальних кошторисів та локальних кошторисних розрахунків (за УПВБ) за відповідними графами: «Будівельні роботи», «Монтажні роботи», «Устаткування, меблі та інвентар», «Інші витрати» – і призначений для визначення кошторисної вартості окремих об'єктів. Нумерація об'єктного кошторису чи кошторисного розрахунку складається з двох чисел.

					БГГМ ПД. 20.10. Р4. ПЗ							
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.		Селіна А.О.			РОЗДІЛ IV			Літ.	Лист	Листів		
К. розд.		Вигодін М.О.								1		
Керівник.		Проф.Солодянін						НТУ «ДП» 184-16-1 184 «Гірництво»				
Н. Контр.		Максимова Е.О.										
Зав. Каф.		Проф.Гапсєв С.М.										

Перші дві цифри відповідають номеру глави зведеного кошторису, другі дві цифри – номеру рядка в главі.

Відомість ресурсів містить дані про вартість використаних в проекті матеріалів і ресурсів.

У локальних кошторисах зведені прямі витрати зі спорудження конкретного об'єкту.

Розрахунок параметрів економічного обґрунтування виконано за допомогою програмного комплексу «Будівельні технології – Кошторис[©] Computer Logic[®]».

Документація складена на підставі:

- Правил визначення вартості будівництва (ДСТУ-2013) з чинними правками і доповненнями;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Д.2.2-35-99).

Оскільки в проекті передбачено використання спеціальних способів проведення виробок – всі основні розрахунки переважно базуються на II розділі збірника (Гірничопрохідні роботи, виконувані спеціальними способами).

Нормами передбачений весь комплекс робіт, включаючи витрати праці на інші дрібні і допоміжні операції: підбурку шпурів, розкайловку великих шматків породи відбійними молотками, ремонт тимчасового кріплення після висадження шпурів, очищення від бетону опалубки й інші дрібні операції. В нормах наведено витрати труда робітників на шахтній поверхні з розподілом за розрядами робіт та витрати труда робітників в підземних умовах з розподілом за групами ставок і розрядами робіт відповідно до шестирозрядної тарифної сітки.

У кошторисних нормах міцність гірських порід приведена по шкалі проф. М.М. Протодяконова

Норми передбачають наступні умови провадження робіт:

- глибина вертикальних стовбурів і довжина відкочування в похилих виробках, прохідних зверху вниз – 150 м;

					БГГМ ПД. 20.10. Р4. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Норми передбачають наступні умови провадження робіт:

- глибина вертикальних стовбурів і довжина відкочування в похилих виробках, прохідних зверху вниз – 150 м;
- приплив води біля робочого місця - до 6 м³/годину;
- незначна капель води в сполученнях стовбурів, горизонтальних і похилих виробках, їхніх сполученнях і камерах;
- роботи у вибоях, не небезпечних по раптових викидах вугілля, породи і метану;
- зведення постійних кріплень з монолітного бетону без арматури;
- спуск бетонної суміші по одному бетоноводу;
- тимчасове і постійне кріплення виробок на прямолінійних ділянках;
- проходження сполучень вертикальних стовбурів з навколоствольними дворами з навантаженням гірської маси вручну чи пневмонавантажувачами безпосередньо в бадді;
- довбання звичайних ("незаводних") лунок під розстріли в стовбурах.

Для інших умов провадження робіт до норм варто застосовувати коефіцієнти, приведені в розділі 1.3. технічної частини.

Норми на проходження, кріплення й армування вертикальних стовбурів поширюються на заглиблення стовбурів повним перетином з поверхні, а при заглибленні стовбурів через заглиблювальне відділення чи з діючого обрію і спорудженні сліпих стовбурів норми на кріплення й армування приймаються з поправочними коефіцієнтами, приведеними в п. 47 т.ч. 1.3.1. Крім цих коефіцієнтів, варто застосовувати також коефіцієнти на "глибину" і "припливи води", приведені в п.п. 1 12; 39 45 т.ч.1.3.1, глибина ствола в цьому випадку визначається від місця провадження робіт до оцінки навантаження чи розвантаження бадді.

Для інших умов провадження робіт до норм варто застосовувати відповідні коефіцієнти. Норми на спорудження одинарних кейль-кранців (табл. 854 855) враховують установку тубінгових кілець нарощування, пікотаж водотривкого вінця, заповнення затубінгового простору бетоном і розчином.

					БГГМ ПД. 20.10. Р4. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Норми на спорудження подвійних кейль-кранців передбачають ті ж роботи, що й в одинарних з додаванням установки другого опорного кільця.

Проходка устя стовбура відкритим способом відноситься до загальбудівельних робіт.

Всі розрахунки виконані на підставі розрахованих обсягів робіт, наведених в таблиці 4.1, та 4.2.

Таблиця 4.1 – Зведені технічні показники

Характеристика	Од.вимірювання	Ствол
Проектна довжина	м	355
Позначки зон ведення БВР при використанні спец.способів (заморожування)	відмітка, м	-30...-86 м (проектна довжина ділянки 56 м)
Площа перетину в проходці	м ²	48,9
Площа перетину в світлі	м ²	28,26
Коеф. Міцності породи	f	0,5-6
Тип кріплення		Бетонне кріплення В25, чавунний тюбінг 6.0-6,0 (з товщ. стінки 40-60 мм)
Крок установки кріплення	м	1,5
Спосіб проведення		БВР
Транспортування породи		ЦР 6*3,0/0,6
Вентилятор місцевого провітрювання		ВМСВО-6,7А
Загальна тривалість будівництва		18 міс
Добове посування вибою	м/доб	1,2
Швидкість проведення виробки	м/міс	36
Величина заходки	м	1,5
Глибина ведення робіт	м	86

Таблиця 4.2 – Зведені економічні показники

«Спорудження ствола Спец.Заморозка - БВР (відм -30м...-86м). ЗЖРК-Ствол»

Назва показника	Од. вимірювання	Показник
Кошторисна вартість	тис. грн.	3 721.504
Кошторисна трудомісткість	тис. люд.год.	11.908
Кошторисна заробітна плата	тис. грн.	1 191.006
Середній розряд робіт	розряд	5.4

					БГГМ ПД. 20.10. Р4. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз сучасного стану та перспектив розвитку одного з найбільших підприємств гірничо-металургійної галузі України – Запорізького залізорудного комбінату (Розділ 1). Показано, що ПрАТ «ЗЖРК» є стабільним підприємством протягом десятків років, видобуває залізну руду високої якості та унікальними за властивостями, є поставщиком продукції як на внутрішній ринок, так і в країни зарубіжжя. У зв'язку з цим, актуальним є завдання подальшої ефективної і тривалої роботи комбінату. Для забезпечення стабільної роботи підприємства ще на 50...70 років і збільшення обсягів видобутої руди, прийнятий до впровадження проєкт розкриття і відпрацювання Переверзевського родовища до горизонту 840 м. Першочерговим у реалізації цього проєкту є спорудження Південного вентиляційного ствола №2.

2. Виконаний аналіз гірничо-геологічних і гідрогеологічних відомостей щодо ділянки будівництва, який показав – спорудження Південного вентиляційного ствола №2 проводиться в дуже складних гірничо-геологічних умовах: наявність декількох водоносних пластів зі значними притоками води, слабкі нестійкі або міцні, але водоносні тріщинуваті породи, схильність деяких порід проявляти пластичність і текучість, високі напори підземних вод, загальний тиск на кріплення і льодопорідну огорожу в межах 4,0...5,0 МПа і т.д (Розділ 2).

3. Аналіз області застосування різних спеціальних способів будівництва та досвіду гірничопрохідницьких робіт показав, що для розглянутих умов надійним, ефективним та безпечним є спосіб проходки з заморожуванням водоносних гірських порід. Інші способи не гарантують захисту ствола від водоприпливів в процесі його будівництва.

4. Розроблена технологічна схема спорудження устя вертикального ствола, що перетинає товщу слабких необводнених ґрунтів, котра відрізняється низькою вартістю робіт, обладнання і матеріалів та надійністю виконання гірничопрохідницьких процесів.

					БГГМ ПД. 20.10. ЗВ. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Розроблена технологічна схема спорудження ділянки вертикального ствола, по замороженим міцним тріщинуватим породам, що відрізняється особливостями виконання буропідливних робіт, обумовлених наявністю льодопорідного огородження.

6. Виконаний аналіз умов праці, шкідливих і небезпечних виробничих факторів при спорудженні вертикального ствола (Розділ 3). Означені основні нормативні документи, вимог яких слід дотримуватися при виконанні робіт. Наведені заходи щодо безпеки виконання робіт при проведенні вертикальної виробки за звичайних умов, з використання способу заморожування, та із застосуванням буропідливної технології.

7. Виконаний розрахунок вартості спорудження вертикального ствола за нормативною методикою з використанням рекомендованого Мінрегіонбудом програмного продукту (Розділ 4). За результатами розрахунків отримана вартість об'єкту, локальні кошториси на будівельні роботи, відомості ресурсів котрі підтверджують ефективність прийнятих технологічних та організаційних рішень при будівництві ствола.

					БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. НПАОП 10.0-1.01-10. Правила безопасности в угольных шахтах. - К.: Госгорпромнадзор Украины, 2010. 432 с.
2. М.Н. Шуплик, А.В. Кузина. «Инструкция и методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине « Шахтное и подземное строительство » (Специальные способы строительства)». Москва 2009.Справочник инженера-шахтостроителей. Том 1. Под общей ред. В.В.Белого. М., Недра, 1983. 439 с.
3. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование: Справочник для строит, специальностей вузов и инженер-техн. работников. - М.: Высшая. шк. - 1991. -456 с: ил.
4. Мельников Н.И. Проведение и крепление горных выработок: Учеб. для техникумов. - М.: Недра, 1988. - 336 с.: Ил.
5. «Единые правила безопасности при взрывных работах» г. Киев, "Норматив"1992 г.
6. В.И. Голинько, Я.Я. Лебедев, А.А. Муха. Вентиляция шахт и рудников. Днепропетровск НГУ 2012-37-44 ст.
7. Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механика подземных сооружений и обор-ковка креплений. - М.: Недра, 1965.
8. Левит В.В., Солодянкин А.В., Янкин А.Е. Строительство стволов как неотъемлемая составляющая эффективного развития горнодобывающей промышленности Украины // Уголь Украины. – 2016. – № 1. – С. 43-47.
9. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Учебник для вузов. 3-е изд., Перераб. и доп. - М.: Издательство академии горных наук. - 1998. -294 с: ил.
10. Солодянкин А.В., Прокудин А.З., Янкин А.Е. Повышение эффективности ведения буровзрывных работ при проходке вертикальных стволов // Молодь: наука та інновації 2018: Матеріали VI Всеукр. наук.-техн.

					БГГМ ПД. 20.10. СЛ. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

конф. студентів, аспірантів і молодих учених (Дніпро, 15-16 листопада 2018 р.). Том 7. – Д.: НТУ ДП, 2018. – С. 32-33.

11. ЗАПЛАВСКАЯ Г.А., Лесных В .А. Горные работы, проведения и крепления горных выработок: Учеб.для техникумов. - М.: Недра, 1986. - 272 с.

12. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 21984-76. Вещества взрывчатые промышленные. Аммонит БЖВ и аммонал водостийки.Дата введения 1977-07-01

13. Егоров П.В. Основы горного дела, М., МГТУ, 2000.

14. «Инструкция по противопожарной защите угольных шахт» (ДНА-ОП 1.1.30-5.34-96).

15. Солодянкин А.В., Бабец Д.В., Янкин А.Е. Математическое моделирование влияния внешних факторов на запас прочности бетонной крепи вертикального ствола // Вісник Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського. – 2018. – № 1 (108). – С. 65-72. Єдині правила безпеки при вибухових роботах. - К .: Норматив, 1992.-120с.

16. Солодянкин А.В., Янкин А.Е. Повышение качества оконтуривания вертикальных стволов при проходке буровзрывным способом // Розробка родовищ. Д.: ТОВ «ЛізуновПрес», 2014. – С. 229-237.

17. Солодянкин О.В., Янкин О.Є. Обґрунтування нової схеми вибухової відбійки порід при проведенні вертикальних стволів шахт // Вісник Кременчуцького національного університету ім. М.Остроградського. – 2014. – № 3 (86). – С. 125-131.

18. Вяльцев М.М .. Технология строительства горных предприятий в примерах и задачах: Учеб. пособие для вузов. - М.: Недра, 1989. - 240 с.

19. ПК «Строительные технологии-Смета © Computer Logic ® Ltd.» (версия 7.21).

20. ДБН Д. 1.1-1-2000 Правил определения стоимости строительства (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013); -108 с.

					БГГМ ПД. 20.10. СЛ. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510 -1-

394_дц_1

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, Додаток С

Форма № 9

ЗАМОВНИК: _____

ПІДРЯДНИК: _____

ДОГОВІРНА ЦІНА № 1

ЗЖРК-Ствол

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

що здійснюється в _____ році

Вид договірної ціни: "тверда договірна ціна"

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

Складена в цінах станом на 15.06.2020

Ч.ч.	Обґрунтування	Найменування витрат	Вартість, тис. грн.		
			Всього	у тому числі:	
				будівельних робіт	інших витрат
1	2	3	4	5	6
1	Розрахунок №1-1	Прямі витрати у тому числі Заробітна плата будівельників, монтажників Вартість матеріальних ресурсів Вартість експлуатації будівельних машин	3 221.311	3 221.311	
			915.424	915.424	
			1 661.617	1 661.617	
			644.270	644.270	
2	Розрахунок №1-2	Загальновиробничі витрати	500.193	500.193	
3		Всього прямі і загальновиробничі витрати	3 721.504	3 721.504	

Керівник підприємства
(організації) - замовника

Керівник (генеральної)
підприємства організації

(підпис, ініціали, прізвище, печатка)

(підпис, ініціали, прізвище, печатка)

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ

Лист

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 1Спорудження ствола Спец.Заморозка - БВР (відм -30м...-86м). ЗЖРК-Ствол
(найменування робіт і витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)ОСНОВА:
креслення (специфікації) №Кошторисна вартість 3 721.504 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 11.908 тис. люд.год.
Кошторисна заробітна плата 1 191.006 тис. грн.
Середній розряд робіт 5.4 розряд

Складений в поточних цінах станом на 15.06.2020

Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год., не зайнятих обслуговуванням машин	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E35-60-12	Проходження вертикальних стовбурів круглого перерізу вибуховим засобом, площа перерізу понад 30м2, відносна міцність заморожених порід - В, коефіцієнт міцності порід 4-6	100м3	26.35	50 981.01 17 472.25	23 489.52 3 900.63	1 343 350	460 394	618 949 102 782	147.3300 33.8411	3 882.15 891.71
2	E35-30-6	Постійні кріплення вертикальних стовбурів, шурфів і їхніх усть з бетону при металевій секційній опалубці, коефіцієнт міцності порід 2-6, товщина кріплення до 300мм	100м3	5.26	100 300.92 21 185.71	22.65 13.02	527 583	111 437	119 68	186.1600 0.1886	979.20 0.99
3	E35-64-20	Нарощування чавунних тубингів знизу нагору в умовах усіх родовищ, крім соляних, товщина стінки кріплення від 40мм до 50мм	10тубин	5.6	99 841.21 3 666.37	344.12 176.27	559 111	20 532	1 927 987	46.3400 2.5314	259.50 14.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	E35-65-6	Улаштування полімерного екрана	100м2	13.44	16 329.23 8 618.68	1 720.38 51.95	219 465	115 835	23 122 698	90.2900 0.9580	1 213.50 12.88
5	E35-64-25	Пікотаж горизонтального шва між двома ланками тубингового кріплення стовбура	10м шв	5.6	19 112.74 18 608.54	27.27 10.76	107 031	104 208	153 60	292.9100 0.1140	1 640.30 0.64
6	E35-64-52	Заповнення цементним розчином затюбінгового простору, товщина заповнення 200мм	100м3	5.26	88 359.44 19 585.11		464 771	103 018		173.6700	913.50
Разом прямих витрат по кошторису:							3 221 311	915 424	644 270 104 595	8 888.15 920.40	
Разом прямі витрати в тому числі:							грн.	3 221 311			
вартість матеріалів, виробів і конструкцій							грн.	1 661 617			
всього заробітна плата							грн.		1 020 019		
Загальновиборничі витрати							грн.	500 193			
трудомісткість в загальновиборничих витратах							люд-г				2 099.03
заробітна плата в загальновиборничих витратах							грн.		170 987		
ВСЬОГО по кошторису							грн.	3 721 504			
Кошторисна трудомісткість							люд-г				11 908
Кошторисна заробітна плата							грн.		1 191 006		

Склав _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]Перевірив доц. _____ Вигодін М.О.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ

Лист

(найменування об'єкта будівництва)

ВІДОМІСТЬ РЕСУРСІВ

до локального кошториса № 1

Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю грн.	у тому числі			
						Відпуск. ціна грн.	Трансп. складова грн.	Загот. склад. грн.	
						Всього, грн.	Всього, грн.	Всього, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
I. Витрати труда									
1		Витрати труда гірничих робітників	люд.год.	8 888.15	102.99	-	-	-	-
2		Середній розряд робіт, що виконуються гірничими робітниками	розряд	5.4	-	-	-	-	-
3	1.6	- шахтна поверхня	люд.год.	1 211.22	23.49	-	-	-	-
4		середній розряд робіт	розряд	2.4	-	-	-	-	-
5	1.9	- підземні I група	люд.год.	7 676.93	115.54	-	-	-	-
6		середній розряд робіт	розряд	5.8	-	-	-	-	-
7	3	Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год.	920.4	113.6408	-	-	-	-
8		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4.8	-	-	-	-	-
9		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальнопромислових витратах	люд.год.	2 099.03	81.46	-	-	-	-
		Разом кошторисна трудомісткість у тому числі	люд.год.	11 907.58	100.0208	-	-	-	-
		- нормативної трудомісткості	люд.год.	9 808.55	-	-	-	-	-
		- розрахункової трудомісткості	люд.год.	2 099.03	-	-	-	-	-
		Середній розряд робіт за кошторисом	розряд	5.4	-	-	-	-	-
II. Будівельні машини та механізми									
1	СН203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	0.269	273.92	-	-	-	-
2	СН226-3402	Вагонетки шахтні для транспортування гірничої маси по підземним виробкам, місткість кузова 2,5 м3	маш-год	100.839	5.03	-	-	-	-
3	СН233-310	Верстат бурозаправний	маш-год	16.337	26.13	-	-	-	-
4	СН233-315	Верстат для заточування бурового знаряддя	маш-год	14.493	10.52	-	-	-	-
5	СН225-1901	Крани козлові, вантажопідйомність 16/12,5 т, прогін 25 м, висота підйому гака 7 м, глибина опускання гака 9 м	маш-год	11.018	144.92	-	-	-	-
					1 597				

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ

Лист

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	СН226-1501-1	Машини ствольні для навантажувальні для навантаження підірваної гірничої маси у підійомні посудини, однокрейферні, місткість грефера 0,65 м3/хв, продуктивність 1,4 м3/хв, з пневмоприводом, витрата стисненого повітря 50 м3/хв, під час роботи на проходженні вертикальних стволів з кінцевою глибиною ствола до 300 м	маш-год	1 017.11	560.95 570 548	-	-	-
7	СН226-1400	Молотки відбійні для відбивання м'яких гірничих порід, з пневмоприводом, витрата стисненого повітря 1,5м3/хв	маш-год	664.02	4.99 3 313	-	-	-
8	СН225-2304	Тельфери електричні, вантажопідйомність 3,2 т	маш-год	16.408	12.72 209	-	-	-
9	СН226-411-1	Установки бурильні обертально-ударної дії з пневмоприводом, витрата стисненого повітря 60,0 м3/хв, для буріння шпурів діаметром 42-52 мм, глибиною до 4,5 м, під час роботи на проходженні вертикальних стволів з кінцевою глибиною ствола до 600 м, з 4-ма бурильними машинами	маш-год	108.035	411.87 44 496	-	-	-
10	СН204-501	Установки для зварювання аргонодугового	маш-год	595.392	38.54 22 946	-	-	-
		Разом	грн.	-	644 270	-	-	-
		Дизельне паливо	кг	1.3709	25.61		35.1080	
		Електроенергія	квт.г.	7 982.3116	2.1108		16 847.5390	
		Мастильні матеріали	кг	2 787.1649	65.49		182 535.6426	
		Гідравлічна рідина	кг	752.699	72.90		54 875.8289	
III.Ресурси, спожиті будівельними машинами і враховані в вартості матеріалів								
		Разом вартість ресурсів, спожитих будівельними машинами і врахованих в вартості матеріалів	грн.	-	215 859			
		Стиснене повітря	м3	2 988 489.466	0.0722		215 858.5941	
IV.Механізований інструмент								
1	СН226-3600	Вібратори пневматичні	маш-год	187.835				
2	СН270-90	Пилка дискова електрична	маш-год	108.886				
		Разом вартість ресурсів, спожитих механізованим інструментом і врахованих в вартості матеріалів	грн.	-	857			
		Електроенергія	квт.г.	32.6659	2.1108		68.9512	
		Стиснене повітря	м3	9 203.8954	0.0722		664.7974	
		Мастильні матеріали	кг	1.8783	65.49		123.0129	
V.Будівельні матеріали, вироби та конструкції								
1	С1112-3	Амоніт N6 ЖВ в патронах [10.0км; 111.76 грн/т * 1.51 т]	т	2.3715	9 659.39 22 907	9 301.23 22 058	168.76 400	189.40 449
2	С119-256	Бетонопровід гнучкий [10.0км; 168.17 грн/т * 0.00112 т]	кг	176.736	9.16 1 619	8.79 1 554	0.19 34	0.18 32
3	С111-92	Болти із шестигранною головкою, діаметр різьби 16-[18] мм [10.0км; 91.77 грн/т * 1.12 т]	т	0.01052	6 378.68 67	6 150.83 65	102.78 1	125.07 1

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ

Лист

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510

-4-

394_ар_1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	C1113-152	Поліетиленполіамін [ПЭПА] технічний, марка А [10.0км; 154.98 грн/т * 1.26 т]	т	3.36	23 689.27 79 596	23 029.50 77 379	195.27 656	464.50 1 561
21	C119-368	Пробка посилена із найкращою для перекриття тампонажних отворів у тубінгах [10.0км; 91.77 грн/т * 0.00056 т]	комп	56 0	38.30 2 145	37.50 2 100	0.05 3	0.75 42
22	C1112-16	Провод антенний МА, переріз 6 мм ² [10.0км; 91.77 грн/т * 0.065 т]	км	1.8445	1 361.20 2 511	1 328.54 2 450	5.97 11	26.69 49
23	C1112-15	Провод для підвирних робіт, марка ВП [10.0км; 91.77 грн/т * 0.012 т]	км	3.162	153.52 485	149.41 472	1.10 3	3.01 10
24	C111-1174	Прокат для армування з/б конструкцій круглий та періодичного профілю, клас А-III, діаметр 14 мм [10.0км; 83.69 грн/т * 1.0 т]	т	0.448	3 458.35 1 549	3 348.92 1 500	83.69 37	25.74 12
25	C1425-11685	Розчин готовий кладовий важкої цементний, марка М200 [10.0км; 76.16 грн/т * 2.2 т]	м ³	820.56	436.04 357 797	259.94 213 296	167.55 137 485	8.55 7 016
26	C119-390	Сталь бурова пустотіла марки 55С2, шестигранна [10.0км; 83.69 грн/т * 0.00112 т]	кг	337.28	19.80 6 678	19.32 6 516	0.09 30	0.39 132
27	C1424-11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм [10.0км; 76.16 грн/т * 2.4 т]	м ³	678.54	514.02 348 783	321.16 217 920	182.78 124 024	10.08 6 840
28	C113-458	Труби сталеві безшовні гарячедеформовані із сталі марки 15, 20, 25, зовнішній діаметр 159 мм, товщина стінки 7 мм [10.0км; 83.69 грн/т * 0.0262 т]	м	18.936	296.41 5 613	292.01 5 530	2.19 41	2.21 42
29	C118-18	Тубинги чавунні стандартні нормальні оброблені, зовнішній діаметр кільця 8,5 м, литво Мінчормета [10.0км; 95.78 грн/т * 1.01 т]	т	56.0	9 258.44 518 473	8 980.16 502 889	96.74 5 417	181.54 10 166
30	C119-442	Шайби для гідроізоляції болтових з'єднань поліетиленові діаметром 30мм [10.0км; 154.98 грн/т * 0.0265 т]	1000шт	1.344	1 572.61 2 114	1 537.66 2 067	4.11 6	30.84 41
31	C118-25	Шайби сталеві сферичні, товщина 4 мм [10.0км; 91.77 грн/т * 0.0784 т]	1000шт	1.344	655.56 881	635.52 854	7.19 10	12.85 17
Разом			грн.	-	1 444 902	1 147 479	269 182	28 242
Підсумкові показники								
		Конторна трудомісткість (I)	люд.год.	11 907.58	1 191 006.0	-	-	-
		Будівельні машини та механізми (II)	грн.	-	644 270	-	-	-
		Будівельні матеріали, вироби та конструкції (III+IV+V)	грн.	-	1 661 618			

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 15.06.2020

Строительные Технологии - СМЕТА™ версия 7.9.45 s/n 0510

-5-

394_ар_1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Склад _____
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевіряв доц. _____ Вигодін М.О.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ

Лист

(найменування об'єкта будівництва)

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2020

ЗЖРК-Ствол

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

Кошторисна вартість 5 701.279 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 22.090 тис. люд.год.
 Кошторисна заробітна плата 2 224.500 тис. грн.
 Вимірник одиничної вартості _____

Складений в поточних цінах станом на 15.06.2020

Ч.ч.	№ коштор. і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість тис.люд.год.	Коштор. заробіт. плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості тис. грн.
			будівельних робіт	устаткування меблів інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Спорудження ствола Спец.Заморозка - БВР (відм -30м...-86м)	3 721.504		3 721.504	11.908	1 191.006	
2	2	Спорудження ствола Спец.Заморозка - відб.молот (відм -252м...-273м)	1 979.775		1 979.775	10.182	1 033.494	
3		Всього по кошторису:	5 701.279		5 701.279	22.090	2 224.500	

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ

Лист



Кваліфікаційна робота
Проект будівництва південного вентиляційного
ствола №2 ПРАТ «Запорізький Залізорудний
Комбінат» , проект спорудження устя і технології
проходки стволу в заморожених породах
сарматського горизонту

184-16-1 ФБ

Селіна Анна Олегівна

Керівник роботи:

к.т.н., проф. Солодянкін О.В.



ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА
1899

Дніпро, 2020

Активация Windows

Загальні відомості



Мета роботи – розробка проекту спорудження устя і технології проходки ствола в заморожених породах сарматського горизонту.

Об'єкт дослідження – південний вентиляційний ствол №2

Базове підприємство – ПРАТ «Запорізький Залізорудний Комбінат»



bg.nmu.org.ua

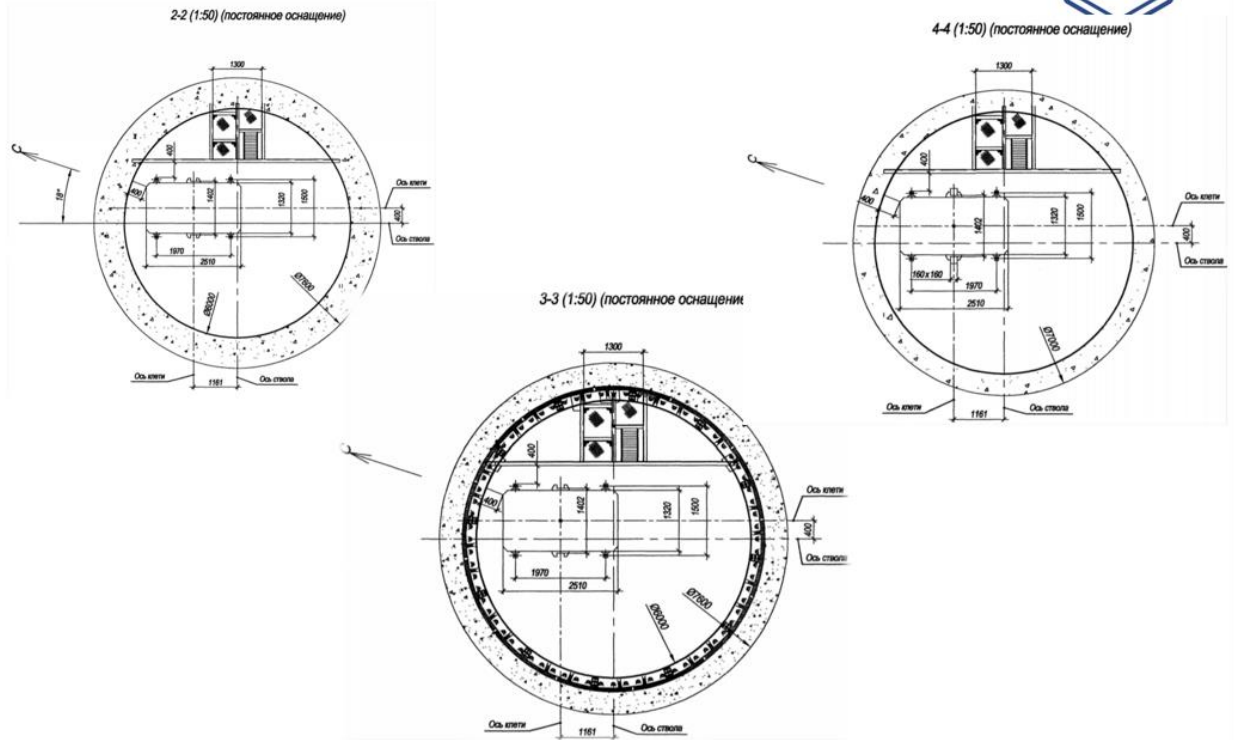
Активация Windows

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ

Лист

Проектні перерізи ствола



bg.nmu.org.ua

Активация Windows

Геологічні данні



Масштаб, м	Геологічний відрізок	Глибина залягання слоїв, м					Вихід ядра по слою	Геологічна якість і конструкція скважини	Літологічне описання порід		Гідрологічні данні, по виробованому водоносному горизонту				Термофізичні властивості орієнтовані (по літературним даним)		Обір проб порід (інфра-номер проби)				Групи по бурливості
		от	до	м	м	%			В	Г	Висновковий горизонт	Стратиграфічне урівень, м	Середнє в поточній породах	Коефіцієнт пористості	Температура	Коефіцієнт теплопровідності	Температурний коефіцієнт	Масштаб	Порода	Порода	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
		0,0	4,0	4,0	6к	6к		Буріння без отбору ядра												II	
	Q	4,0	11,4	7,4	7,4	100		Супінька палево-жовта, лесовидна, однорідна, слабкої щільності, рихла, ядро стовпчаста до 25 см						0,8	—					II	
	Q	11,4	19,3	7,9	6,3	80		Супінька красно-бура, однорідна, важка, середньої щільності, нижній контакт пологий, суглиниста середня, ядро стовпчаста по 15-30 см						1,0	—					III	
	Q	19,3	23,2	3,9	2,9	74		Глини жовто-красні, глинчасті, однорідні, глинчасті тріщини около 30%						1,2	—					II	
	Ns	23,2	30,4	7,2	6,0	63		Глина красно-бура, глинчаста, однорідна, з рідкими карбонатними включеннями до 15 мм. В інтервалі 27,2-27,4 зустрічаються включення жовто-бурих, кварцоподібного гнейсу на карбонатному ґрунті, середньої щільності						1,1	—					III	
	Nr	31,8	35,5	3,7	1,7	43		Глина жовто-серо-сіра, слабо лесовидна, середньої щільності	У 39,2					1,2	—					IV	
	Ns	35,5	39,8	4,3	1,5	35		Уважна світло-серо-сіра, кварциста, тріщинувата, середньої щільності, з остатками фауни. Ядро стовпчаста по 0,1-0,3 м						1,1	—					III	
	Ns	39,8	43,0	3,2	1,6	50		Глина темно-серо-сіра, глинчаста, з карбонатними включеннями. В інтервалі 41,4-41,5 м - жовта світло-серо-сіра, тріщинувата, середньої щільності, з остатками фауни						1,1	—					III	
	Ns	43,0	66,0	23,0	4,0	17		Уважна світло-серо-сіра, кварциста, тріщинувата, середньої щільності, з остатками фауни	Ns					1,2	0,2					V	
	Ns	66,0	84,9	18,9	18,0	90		Глина темно-сіра, горизонтально-сланцевата, щільна, по сланцеватості апертурність прислими і тонкошарові ракушки, зустрічаються прослої дрібних ракушек (детрит), товщина до 10 см						22,5	17,4°C					III	
	Nr	86,2	95,1	8,9	6,4	72		Глина жовто-серо-сіра, сланчаста, комковата, в інтервалах: 86,2-88,2 м - мергелистак, 91,3-95,1 м - леоподно-алевритиста						1,1	—					III	
	Ns	95,1	100,0	5,5	5,5	100		Глина жовто-серо-сіра, з окремими ракушками, сланчаста, горизонтально-сланцевата						1,1	—					III	

bg.nmu.org.ua

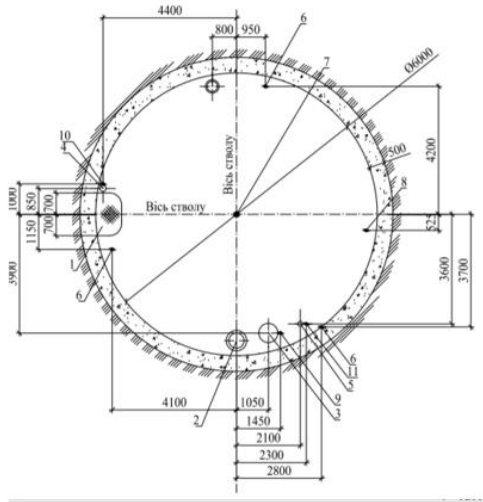
Активация Windows

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Спорудження устя ствола



Розташування обладнання в перерізі ствола.



Специфікація

Поз.	Найменування	Од. вим.	Кіл-ть	Маса, кг
1	Рятувальні сходи	шт.	1	
2	Трубопровід подавання бетонної суміші Ø168мм б=8мм	м	2x2	448
3	Труби вентиляційні з гумовим покриттям Ø600мм	м	42	105
4	Рукав напірний Ду50мм Ру=5кг/см ²	м	42	82
5	Рукав напірний для водовідливу	м	42	82
6	Канат підвіски інвентарної опалубки	м	84	146
7	Канал центрального отвіру	м	84	146
8	Канат підвіски інвентарної опалубки	м	84	148
9	Канат підвіски труб вентиляції	м	29	4,3
10	Канат підвіски труб стислого повітря	м	36	5,4
11	Канат підвіски труб водовідливу	м	36	5,4

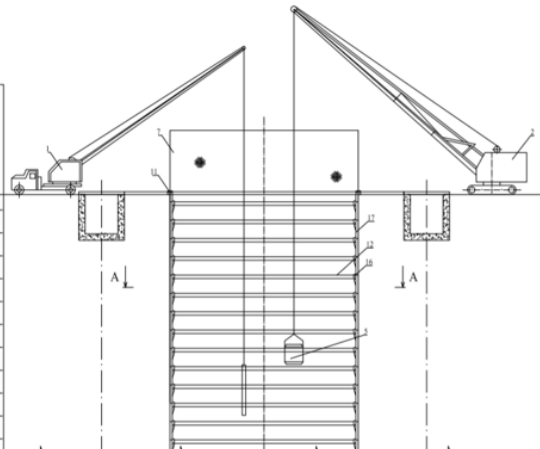
bg.nmu.org.ua

Активация Windows 5

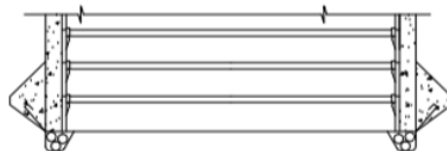
Спорудження устя ствола



Опис порід	Глибина заложки, м	Міцність скелі, МПа	Діаметр стволу, м
1 Суцільна від легкого до тяжкого карбонатного з сивими глами	20,1		



Спорудження опорного вінця



Перелік обладнання

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл-ть	Маса, кг	Прим.
1	К-161	Автокран	1	23000,0	
2	МКГ-25	Кран екскаватор	1	39000,0	
3	КС-3	Пневмогрузлик	1	900,0	
4		Автосамосвал	2		
5	БП-1,0	Бад'я проходча	1	350,0	
6	МО-5П	Відбивний молоток	8	8,5	
7	3237.60.00.000	Отгородження	1	794,0	
8	2720-ГТХ аркуш 3	Збірні розбірні сходи	1	615,2	
9	2663-М-30.42.000	Бунокер для прийому бетону	2	125,0	
10		Гнбкий бетоновід	2		
11	2720-ГТХ аркуш 6	Проходна рама	1	805,0	

bg.nmu.org.ua

Активация Windows 6

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

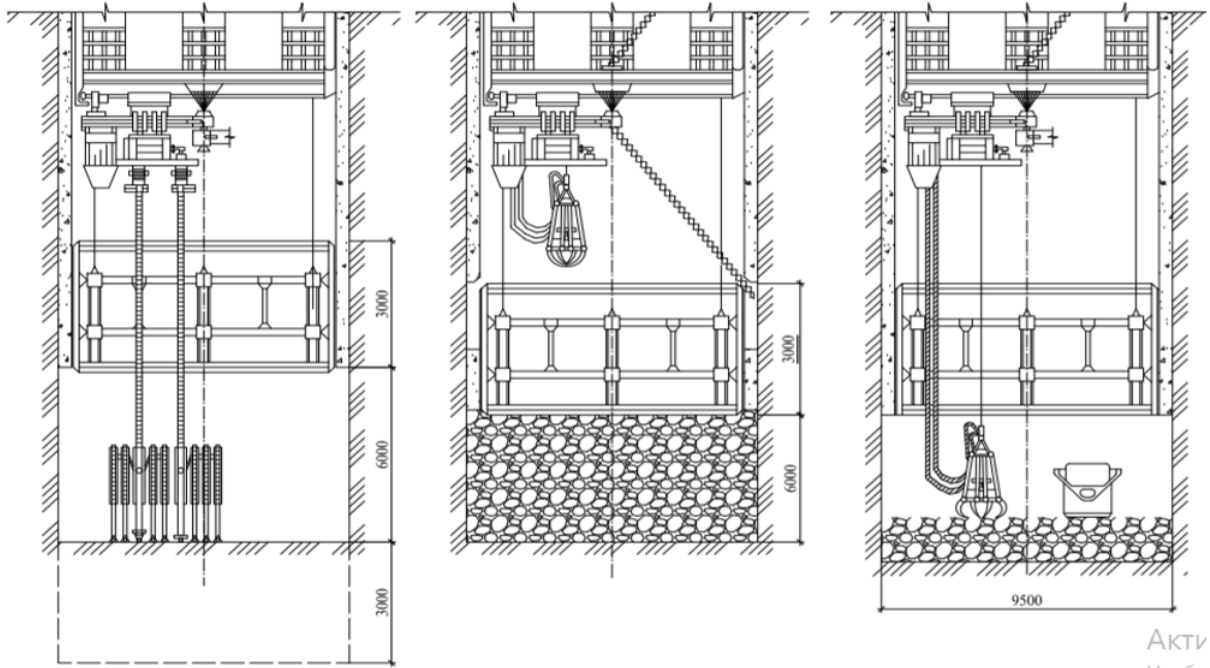
Технологічна схема проходки



Фаза буріння шпурів

Фаза бетонування

Фаза погрузки породи

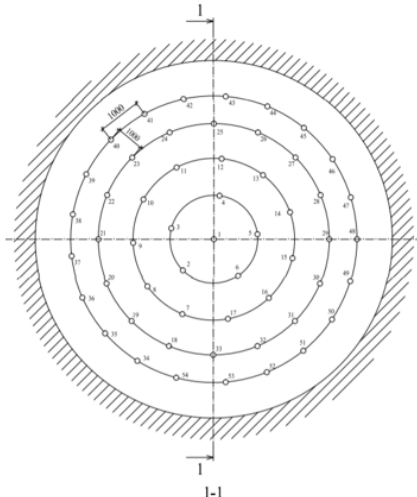


Активация Windows
Чтобы

Паспорт БВР



Схема розташування шпурів

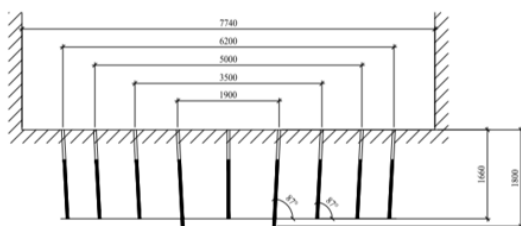


Основні показники БВР.

Показник	Значення
Площа поперечного перерізу, м ²	
У світлі	28,26
Наочно	47,03
Тип ВВ	Аммоніт 6ЖВ
Витрати ВВ, кг	
на 1 шпур	1,1
на заходку	60,6
КШШ	0,9
Діаметр шпура, мм	36
Об'єм породи, м	
На цикл	78,1
Посування вибою за цикл	1,2 м/доб.

Дані про шпури і заряди

Номера шпурів округлості	Кількість шпурів в округлості	Глибина шпурів, м	Діаметр округлості і шпурів	Відстань між шпурами, м	Відстань між зарядами, м	Заряд одного шпуру, кг	Кут нахилу шпуру, град.		Тип електродетонатора
							до горизонталі	до вертикалі	
1	6	1,8	1,9	1	1	1,3	87	90	ЕДК3-0П
2	5	1,66	3,5	1	1	1,1	87	90	ЕДК3-1
	6	1,66		1	1	1,1	87	90	
3	8	1,66	5	1	1	1,1	87	90	
	8	1,66		1	1	1,1	87	90	
4	8	1,66	6,2	1	1	1,1	87	90	
	8	1,66		1	1	1,1	87	90	
	8	1,66		1	1	1,1	87	90	



bg.nmu.org.ua

Активация Windows

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

БГГМ ПД. 20.10. Д. ПЗ

Лист

ВІДГУК

**на кваліфікаційну роботу бакалавра на тему:
«В комплексному проекті будівництва Південного вентиляційного
ствола №2 ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» розробити проект
спорудження устя і технологію проходки ствола в заморожених
породах сарматського горизонту»**
студентки групи 184-16-1 ФБ Селіної Анни Олегівни

Мета кваліфікаційної роботи – оптимізація технології спорудження вертикального ствола у складних гірничо-геологічних умовах.

Об'єктом проектування є Південний вентиляційний ствол №2 ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат».

Обрана тема актуальна, оскільки Запорізький залізорудний комбінат – одне з найбільших підприємств гірничо-металургійної галузі України. Руда, що видобувається є унікальною на території СНД не тільки за якістю, високим вмістом заліза в видобутій руді, але і за низьким вмістом шкідливих домішок. У зв'язку з цим, актуальним є завдання подальшої ефективної і тривалої роботи підприємства.

Тема дипломного проекту безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності спеціаліста фаху "Шахтне і підземне будівництво" – питанням проектування параметрів технології, організації робіт, економічним аспектам, охорони праці та безпеки робіт.

Оригінальність технологічних рішень складається в розробці технологічної схеми спорудження вертикального ствола, що перетинає водоносні нестійкі породи, котра відрізняється високим ступнем безпеки та економічністю. Новизна технічного рішення полягає в комбінації ефективних у складних гірничо-геологічних умовах будівництва типах кріплення, що забезпечує стійкість вертикального ствола під час його спорудження і тривалої експлуатації.

Практична значимість результатів роботи – підвищення безпеки виконання робіт та економічності спорудження вертикальних гірничих виробок.

Ступінь самостійності виконання дипломного проекту висока.

Дипломна робота в цілому заслуговує оцінки "відмінно" (92 бали), а студентка Селіна Анна Олегівна – присвоєння ступеня бакалавра.

**Керівник дипломної роботи,
професор кафедри БГГМ**

О.В. Солодянкін

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

Селіної Анни Олегівни «В комплексному проекті будівництва Південного вентиляційного ствола №2 ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» розробити проект спорудження устя і технологію проходки ствола в заморожених породах сарматського горизонту»

Сьогодні значна доля обсягу виробництва української залізорудної продукції спрямовується на експорт. Зовнішні поставки сировини важливі як для функціонування підприємств галузі, так і для держави, оскільки забезпечують суттєву частину гостро необхідних валютних надходжень. В цих умовах забезпечення ефективності і стабільної роботи залізорудних підприємств є актуальним завданням, яке постійно повинне привертати увагу.

ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» – одне з найбільших підприємств гірничо-металургійної галузі України. Особливостями родовища є високий вміст заліза у видобутій руді – майже 70% і низький вміст шкідливих домішок. З огляду на це, доцільним є подальше функціонування комбінату і збереження обсягів видобутку руди, що можливе за рахунок освоєння нових ділянок родовища.

Сьогодні на ПрАТ «ЗЗРК» прийнятий до впровадження проект розкриття та відпрацювання Переверзевського родовища до горизонту 840 м, що дозволить підняти рівень видобутку руди, збільшити кількість робочих місць і забезпечить фінансову підтримку промислового регіону.

Реалізація перспективних планів потребує прийняття, перш за все, обґрунтованих і ефективних технологічних рішень, підтверджених економічними розрахунками і відповідними заходами з безпечних умов праці при роботі у складних гірничо-геологічних умовах родовища.

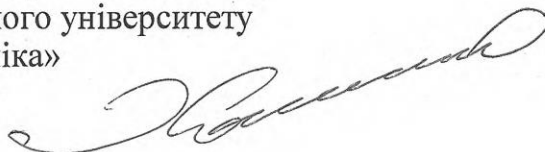
Завдання, які вирішуються в дипломній роботі Селіної А.О., є актуальними і спрямовані на оптимізацію технології спорудження Південного вентиляційного ствола №2 ПрАТ «ЗЗРК», що проходить у складних умовах.

У двох частинах дипломної роботи розглянуті дві різних ділянки ствола, які відрізняються гірничо-геологічними і конструктивними умовами будівництва. Для цих ділянок Селіною А.О. отримані обґрунтовані технологічні параметри, що забезпечують економічно ефективну та безпечну роботу зі спорудження ствола.

Отримані результати та обґрунтовані технологічні рішення становлять інтерес у практичному плані. Вони можуть бути використані для проектування технологій спорудження вертикальних гірничих виробок в обводнених нестійких породах. Важливі ознаки роботи – підвищення безпеки виконання гірничих процесів та зниження витрат на спорудження вертикальних стволів.

Кваліфікаційна робота виконана на високому рівні, а студентка Селіна Анна Олегівна заслуговує оцінки «відмінно» і присудження ступеня бакалавра.

Професор
кафедри гірничої інженерії та освіти
Національного технічного університету
«Дніпровська політехніка»
доктор технічних наук



О.Є. Хоменко