

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

Навчально-науковий інститут природокористування

Кафедра відкритих гірничих робіт

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи магістра

Студента                    Андрійка Володимира Григоровича

(ПІБ)

академічної групи                    184М-23з-7 ІІІ

(шифр)

спеціальності                    184 Гірництво

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Відкрита розробка родовищ»

(офіційна назва)

На тему «Підвищення продуктивності буровибухових робіт в умовах розробки  
кар'єру Єриствський ГЗК»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Ложніков О.В.			
розділів:				
Дослідницький	Ложніков О.В.			
Технологічний	Ложніков О.В.			
Охорона праці	Ложніков О.В.			
Рецензент	Ложніков О.В.			
Нормоконтролер	Ложніков О.В.			

Дніпро

2024 р

ЗАТВЕРДЖЕНО:  
завідувач кафедри  
відкритих гірничих робіт  
(повна назва)

\_\_\_\_\_ СОБКО Б.Ю.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня магістра  
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Андрійку Володимиру Григоровичу академічної групи 184М-23з-7 ПП  
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності \_\_\_\_\_ 184 Гірництво

за освітньо-професійною програмою «Відкрита розробка родовищ»  
(офіційна назва)

на тему «Підвищення продуктивності буровибухових робіт в умовах розробки кар'єру Єристівський ГЗК»

(назва за наказом ректора)

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін виконання
1.	Збір вихідних даних роботи Єристівського ГЗК	16.10-03.11.24
2.	Підготовка матеріалів до теоретичного розділу	14.10-05.11.24
3.	Підготовка матеріалів до дослідницького розділу	06.11-25.11.24
4.	Підготовка матеріалів технологічного і економічного розділів	08.11-30.11.24
5.	Охорона праці та промислова безпека	01.12-10.12.24

Завдання видано \_\_\_\_\_  
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі \_\_\_\_\_

Дата подання до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 78 с., 16 рис., 8 табл., 5 додатків.

**Об'єкт дослідження.** Технологія ведення буровибухових робіт в умовах Єристівського ГЗК.

**Предмет дослідження.** Вплив на роботу бурового обладнання висоти видобувного уступу кар'єру.

**Мета ДР** - вибір та обґрунтування оптимальних параметрів бурових робіт та вплив висоти видобувного уступу на роботу бурового обладнання.

### ОЧІКУВАНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ

**Наукова новизна.** Дослідження технологічних схем ведення бурових робіт та отримання показників параметрів продуктивності бурового обладнання залежно від висоти видобувного уступу .

**Практична цінність.** Були розраховані техніко-економічні показники бурового станка Atlas Copco PV-275 з діаметром долота 200 мм. Та вплив на його роботу висоти видобувного уступу.

У вступі визначено актуальність дослідження на тему «Підвищення продуктивності буровибухових робіт в умовах розробки кар'єру Єристівський ГЗК»

Перший розділ містить загальну характеристику Єристівського кар'єру – геологічну характеристику родовища, показники роботи кар'єру, дані про систему розробки тощо.

Визначені проблема, ідея, мета і завдання наукового дослідження.

У другому (дослідницькому) розділі досліджено технічні характеристики бурового станка Atlas Copco PV-275 та розраховано найбільш економічно вигідний час обурення свердловин.

Визначено оптимальні параметри ведення бурових робіт в конкретних гірничо-геологічних умовах.

У технологічному розділі проведені розрахунки параметрів станка Atlas Copco PV-275 для роботи без приєднання додаткового обладнання та продуктивності обурення свердловин залежно від висоти уступу. Проведено розрахунок річного об'єму буріння для трьох варіантів відносно висоти уступу 10м., 12 м., 15 м.

Проведено аналіз обраних технологічних рішень.

У розділі «Охорона праці та промислова безпека» проаналізовані заходи з охорони праці та промислової безпеки в умовах роботи гірничозбагачувального комбінату.

У економічній частині встановлено економічну доцільність використання бурового обладнання та вплив на його продуктивність висоти видобувного уступу. Розраховано економічний ефект від впровадження результатів дослідження в технологію ведення бурових робіт Єристівського ГЗК.

У висновках приведені результати магістерської роботи та визначенні перспективи реалізації запропонованих технологічних рішень.

## РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Економічний ефект. Впровадження результатів дослідження дозволить Єристівському ГЗК знизити показник собівартості виймання гірничої маси.

Соціальний ефект. Підвищення продуктивності буровибухових робіт в умовах розробки кар'єру Єристівський ГЗК приведе до зниження показника собівартості виймання гірничої маси та знизить вартість готової продукції.

КАР'ЄР, РОДОВИЩЕ КОРИСНИХ КОПАЛИН, БУРОВИБУХОВІ РОБОТИ, БУРОВИЙ ВЕРСТАТ, СВЕРДЛОВИНА, ВИДОБУВНИЙ УСТУП.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	7
1.1. Загальні відомості.....	7
1.2. Геологічна будова родовища.....	11
1.3. Гідрогеологічна характеристика.....	12
1.4. Геологічні запаси родовища.....	14
1.5. Технологічні властивості руд.....	15
1.6. Балансові запаси корисних копалин.....	18
1.7. Межі кар'єра.....	19
1.8. Розкриття і порядок відпрацювання родовища.....	21
1.9. Режим роботи кар'єру розкриття та порядок відпрацювання Родовища.....	24
2. ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.....	40
2.1. Способи розробки.....	41
2.2. Характеристика бурового станка Atlas Copco PV-275.....	44
2.3. Параметри елементів робочої площадки та розрахунок.....	45
2.4. Висновок до розділу.....	45
3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	45
3.1. Дослідження впливу висоти уступу на параметри бурового обладнання та на процес буровибухових робіт.....	48
3.2. Розрахунок продуктивності бурового станка Atlas Copco PV-275 залежно від висоти уступу.....	48
3.3. Висновок до розділу.....	53

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	54
4.1. Загальні відомості.....	54
4.2. Небезпека та шкідливості при відкритій розробці родовищ корисних копалин.....	55
4.3. Заходи безпеки при бурових роботах.....	57
4.4. Заходи безпеки при веденні підривних робіт.....	58
4.5. Заходи безпеки при роботі екскаваторів.....	59
4.6. Протипожежні заходи.....	60
5. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	64
5.1. Розрахунок часу за який можна обурити об'єм буро-вибухового блоку 1 млн м <sup>3</sup> при висоті уступу.....	64
5.2. Розрахунок кількості свердловин.....	64
5.3. Розрахунок кількості бурових станків.....	65
5.4. Розрахунок вартості об'єму буріння за рік за варіантами уступу.....	67
5.5. Висновок до розділу.....	69
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	70
Список використаної літератури .....	71
ДОДАТОК А.....	73
ДОДАТОК Б.....	74
ДОДАТОК В.....	75
ДОДАТОК Г.....	76
ДОДАТОК .....	77

## ВСТУП

На сьогоднішній день бурові роботи на кар'єрах займають значне місце в загальному комплексі гірничо видобувних робіт. Від якості буріння та підривання гірничої маси залежать складність його подальшої екскавації та переміщення до місць розвантаження.

В вартості видобування гірничої маси, буровибухові роботи займають велике місце в формуванні собівартості гірничих робіт. Розробка заходів по здешевленню ведення буровибухових робіт веде до зниження основного показника діяльності підприємства собівартості готової продукції. Слід відзначити, що процес буріння характеризується великою кількістю показників. Враховуючи вище викладене метою роботи є обґрунтування впливу висоти видобувного уступу на продуктивність бурового обладнання та визначення собівартості виймання гірничої маси залежно від висоти цього уступу.

Постановка мети і завдання наукового дослідження.

Вдосконалення технології буровибухових робіт на залізорудних кар'єрах. Для покращення показників господарської діяльності потрібно знижувати собівартість готової продукції. Завдяки зменшенню витрат на проведення буровибухових робіт за рахунок вдосконаленню їх технології гірничодобувне підприємство може значно покращити свої фінансові показники. Ідея роботи полягає в порівнянні впливу на роботу бурового обладнання зміни висоти видобувного уступу.

Мета роботи полягає у вдосконаленні технології буровибухових робіт в умовах Єристівського ГЗК.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Проаналізувати дослідження та літературні джерела в області вдосконалення технології ведення буровибухових робіт;
2. Здійснити аналіз ведення буровибухових робіт на Єристівському ГЗК;
3. Дослідити роботу бурового обладнання залежно від висоти уступу.;

4. Встановити вплив висоти видобувного уступу на ведення буровибухових робіт та на собівартість гірничих робіт в умовах Єристівського ГЗК.

Аналізуючи дослідження гірничого обладнання для буріння свердловин, в дослідженні пропонується обґрунтувати вплив висоти видобувного уступу на продуктивність роботи бурового обладнання а також розрахувати економічну ефективність собівартості видобування.

## 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. ПРАТ «Полтавський ГЗК» є одним з найбільших підприємств гірничодобувної промисловості України. До повномасштабного вторгнення кожна друга тонна залізорудних окотків у нашій країні вироблялося на Полтавському гірничо-збагачувальному комбінаті і поставлялось на експорт і на металургійні заводи України.

Товариство з обмеженою відповідальністю Єристівський ГЗК створений Полтавським ГЗК для розробки Єристівського родовища залізної руди.

Якщо заглибитись в історію створення Єристівського ГЗК, можна побачити:

червень 2002 року - Полтавський ГЗК отримав ліцензію на промислову розробку Єристівського родовища і взяв в оренду земельну ділянку з родовищем, площею 579 га строком на 49 років.

липень 2006 року - почалися підготовчі роботи по освоєнню Єристівського родовища.

вересень 2007 року - Полтавський ГЗК погоджував усі необхідні дозволи для початку робіт на новому Єристівському родовищі.

29 травня 2008 року - на зборах акціонерів Полтавського ГЗК прийнято рішення про створення Єристівського гірничо-збагачувального комбінату. Доля ПГЗК – 51%.

14 липня 2008 - офіційна дата створення ТОВ "Єристівський ГЗК" .

2009 рік - закупівля кар'єрної техніки, будівництво допоміжних приміщень, початок розкривних робіт.



Основними цехами є:

Гірничий цех.

Гірничотранспортний цех.

Автотранспортний цех.

Комбінат має транспортні зв'язки із зовнішньою мережею Укрзалізниці і з автомобільними дорогами загального користування.

Станція Золотнишино є станцією примикання Полтавського ГЗК до мережі Укрзалізниці на ділянці ст. Золотнишино - ст. Потоки Південної залізниці, через яку вивозиться готова продукція комбінату і доставляються необхідні матеріали і товари для потреб комбінату.

Є автодорожній зв'язок з м. Кременчук автодорогою загального користування Кременчук-Полтава та з найближчими населеними пунктами.

Для відправлення продукції водним шляхом на комбінаті побудований вантажний річковий порт продуктивністю по відправленню окотків 8,0 млн. т/рік.

У кар'єрі Єристівський ГЗК основним способом підготовки гірських порід при проведенні видобутку і виробок руди є буро-підривні роботи, які виконуються методом свердловинних зарядів вибухових речовин.

Завданням дипломної роботи є збільшення продуктивності буровибухових робіт в умовах розробки кар'єру Єристівський ГЗК .

Природні умови району і геологічна характеристика родовища.

Загальні відомості

Єристівське родовище є сировинною базою Полтавського гірничо-збагачувального комбінату, перебуває на території Кременчуцького району Полтавської області.

В 14 км на південь від Єристівського родовища розташоване місто Горішні Плавні.

Район родовищ являє собою рівнинний степ, порізаний ярово-балковою системою і місцями заболочений.

Гідрографічна мережа в районі родовищ представлена р. Дніпро та його та притоком р Псел

*Генеральний план кар'єру Єристівського ГЗК*

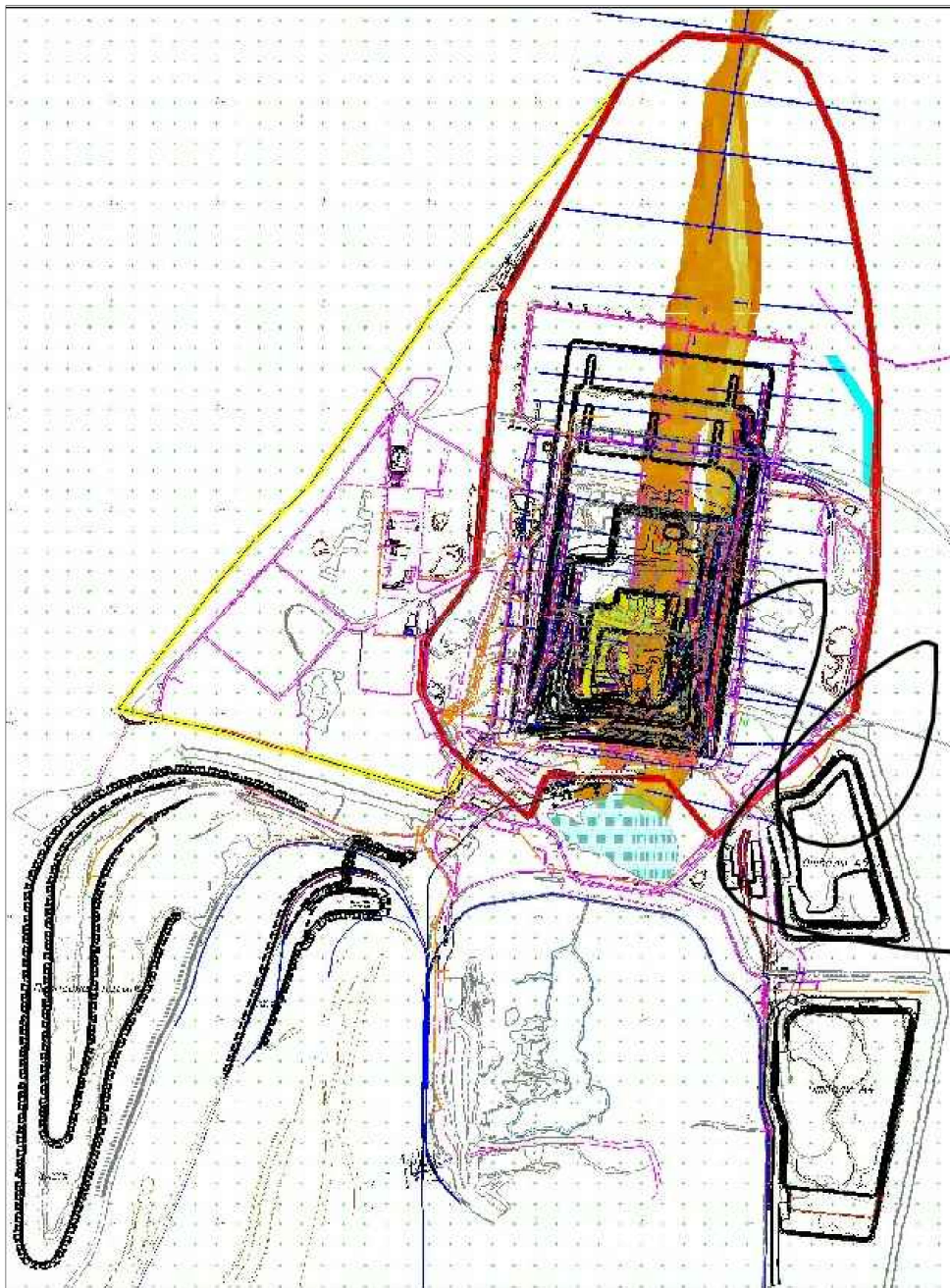


Рисунок 1.1 Генеральний план кар'єру Єристівського ГЗК

## 1.2. Геологічна будова родовища

Єристівське родовище східного крила Кременчуцького синклінарія. На півдні родовище межує з Лавриківським родовищем, а на півночі - з Біланівським.

У геологічній будові Єристівського родовища беруть участь докембрійські метаморфічні і вивержені породи кристалічного фундаменту, перекриті суцільним чохлом осадових відкладень. Вони представлені трьома свитами: новокриворізьської, саксаганської і гданцевської. Основні рудоносні товщі пов'язані з саксаганською свитою. Серед кристалічних порід родовища головну роль грають породи криворізької серії.

Комплекс докембрійських порід має дуже складну блокову для складки будову, обумовлену наявністю в районі ряду великих антиклінальних і розділяючих їх синклінальних структур субмеридіонального простягання. Із заходу родовище обмежене головним розломом. По центру проходить Єристівський розлом субмеридіонального простягання.

Відповідно до типізації родовищ твердих корисних копалини по складності інженерно-геологічних умов їх розробки Єристівське родовище відноситься до типу 3-б - родовищ, поміщених в скельні дислоковані, тріщинуваті породи, з наявністю зон дроблення, вивітрювання, з верхнім поверхом, що складається з товщі шаруватих пов'язаних і незв'язаних порід, що обводнюють, з середньою категорією складності інженерно-геологічних умов.

В інженерно-геологічному розрізі описуваних родовищ чергуються скельні, напівскельні і пухкі породи. Скельні породи в зонах розламів піддаються вивітрюванню на велику глибину, схильні до обвалів і характеризуються зниженою міцністю. Зони розламів характеризуються наявністю сильно роздроблених порід, інтенсивним їхнім змінанням, брекчіюванням і розсланцюванням, утворенням дзеркал ковзання, що істотно впливає на стійкість укосів на таких ділянках.

Залізисті кварцити і вміщуючі їх кристалічні породи обох родовищ по фізико-механічним властивостям близькі. Відрізняються стійкістю і значною міцністю.

Кристалічні породи під пухкими відкладеннями вивітрені і тріщинуваті. Потужність тріщинуватої зони від 1 до 80 м. Тріщинуватість із глибиною згасає.

Геологорозвідувальними роботами на родовищі простежується ряд тектонічних порушень, як паралельних із загальним простяганням порід, так і січних рудний поклад. Найбільш великим з них є Головний розлом, що тягнеться уздовж західної межі родовища. У центральній частині простежені Єристівський розлом і декілька оперяючих порушень другого порядку.

Породи в зонах розлому схильні до обвалів, характеризуються зниженою міцністю, часто обводнені.

### 1.3. Гідрогеологічна характеристика району. Рис (1.2)

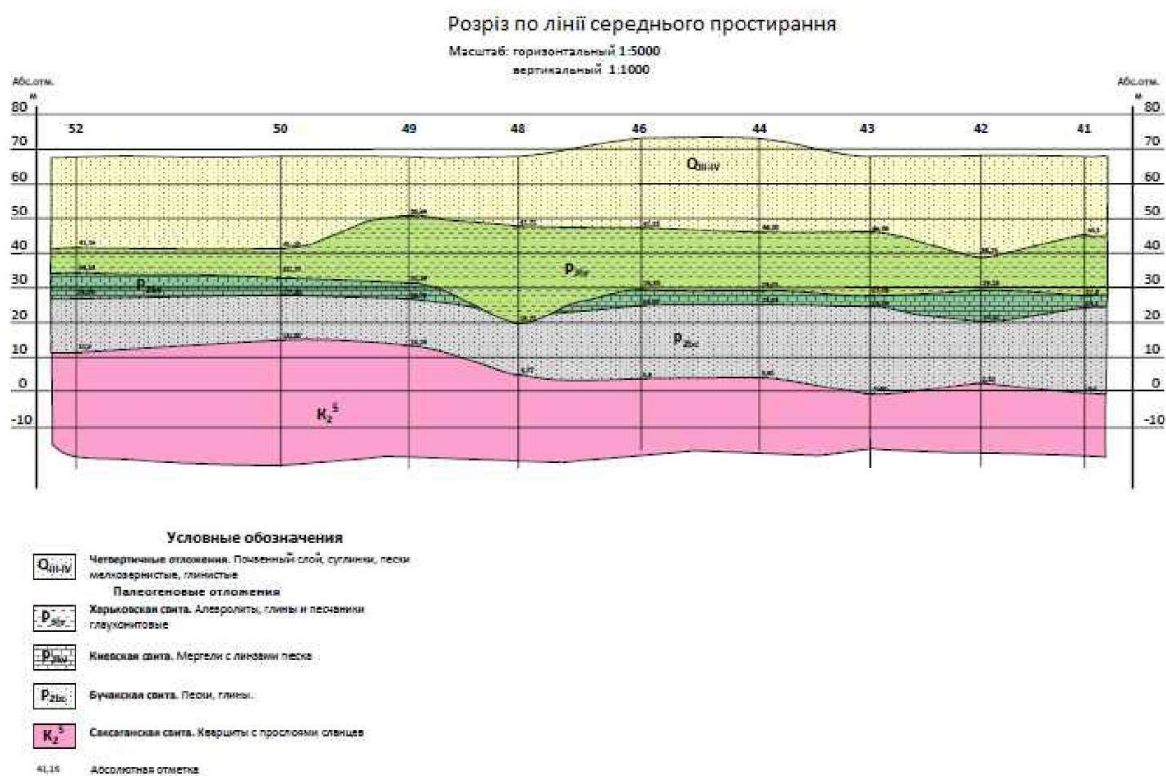


Рисунок 1.2. Гідрогеологічна характеристика району

На родовищі всюди поширені підземні води, поміщені у відкладення четвертинної системи, харківської і бучакської свит палеогену, а також в тріщинуватій зоні кристалічних порід докембрія.

горизонту безнапірний. Глибина рівнів води, що встановилися, змінюється від 0,7м до 9,2м, що відповідає абсолютним відміткам – від 65 до 67.5м, знижуючись у бік діючого кар'єру і річки Псел. Водоносний горизонт четвертинних відкладень має гідравлічний зв'язок з поверхневими водами, а також з водоносними горизонтами, що пролягають нижче, у відкладеннях харківської і бучакської свит.

Харківський водоносний горизонт приурочений до відкладень харківської свити. Породами, що водовміщують є прошарки дрібнозернистих і тонкозернистих ущільнених пісків і середньої фортеці піщаників. Глибина рівнів, що встановилися, змінюється від 1,8м до 15,0м абсолютні відмітки рівнів 50,7-66,6м. знижуються по напрямку річки Псел і діючого кар'єру.

Водоносний горизонт має слабкий натиск, величина якого не перевищує 17,0м.

Бучакський водоносний горизонт приурочений до відкладень бучакської свити. Породами, що водомістять, є піски різної зернистості - від дрібних до середньозернистих, а також рихлі дрібнозернисті піщаники. Водоносний горизонт містить напірні води, величина натиску змінюється від 41 м до 50м, збільшуючись в північному напрямі. Абсолютні відмітки п'езометричних рівнів змінюються від 43 м до 63м.

Водорясність горизонту кристалічних порід докембрія визначається мірою тріщинуватості порід, станом тріщин, умовами живлення. Потужність верхньої, найбільш водо багаті зони активної тріщинуватості складає 100-150 м, збільшуючись місцями до 200м і більше. Абсолютні відмітки п'езометричних рівнів за даними режимних спостережень складають від 52,8 до 65,2 м.

Аналіз гідрогеологічних і інженерно-геологічних умов відробітку залізистих кварцитів свідчить про необхідність розробки запобіжних заходів при проходці гірських вироблень в тріщинуватих зонах і тектонічно порушених ділянках.

#### 1.4. Геологічні запаси родовища.

Якість корисних копалини.

Залізисті кварцити Єристівського родовища відносяться до одного магнітного типу залізних руд. За зовнішніми ознаками, мікроскопічним даним і хіміко-мінералогічному складу вони підрозділяються на два основні різновиди: магнетитові і куммінгтоніто-магнетитові.

Магнетитові кварцити приурочені до підсвіт  $K_2^2$  і  $K_2^5$ , куммінгтоніто-магнетитові - до підсвіти  $K_2^3$  і частково до підсвіти  $K_2^5$ .

Крім того, у складі підсвіти  $K_2^3$  виділяються кварцево-магнетито-біотитові (куммінгтонитові) сланці, що являються бідними магнетитовими.

Загальні результати досліджень речовинного складу сортів руд підсвіти  $K_2^5$  можна зробити наступні висновки:

1. Руди всіх технологічних сортів представлені в основному силікат-магнетитовими і магнетитових кварцитів з масовою часткою заліза загального 32,8-34,6% і магнетитового 25,4-29,1%.

2. Текстура кварцитів тонко і середньшарова. Середня потужність шарів 5 мм - 10 мм. Рекомендується сухе магнітне збагачення для виділення нерудних шарів потужністю більше 5 мм в окремі хвости.

3. За гранулометричною характеристикою магнетиту кварцити дисперсновокраплені, вельми тонковкраплені і тонковкраплені.

Висока масова частка тонкої вельми тонковкрапленого магнетиту в кварці і силікатах, а також ситовидним проростання агрегатів магнетиту нерудними мінералами не дозволяє отримати повного розкриття його навіть при самому тонкому подрібненні. При подрібненні виходить велика кількість зростків (бідних і багатих), які при збагаченні потрапляють в концентрат, тим самим знизять його якість.

### 1.5. Технологічні властивості руд

Технологічна характеристика залізних руд Єристівського родовища проводилася на основі досліджень 653 малооб'ємних проб, вироблених інститутами «ІМР» м. Сімферополь і «Механобрчормет» м. Кривий Ріг і 10 сортових проб, які також випробував інститут «Механобрчормет».

#### Подрібнюваність залізистих кварцитів

В якості критерію при виділенні сортів подрібнюваними прийнято значення питомої продуктивності кульової лабораторної млини (g) при подрібненні руди до крупності 60% класу мінус 0,074 мм. Згідно з інструкцією № 40 «Геолого-технологічне картування родовищ магнетитових кварцитів (ВИМС, 1989р.) Виділено 3 сорти подрібнюваними:

I – легко подрібнюваними ( $g \geq 0,30$  кг / л.ч.);

II – середнє подрібнюваними ( $g = 0,30 - 0,20$  кг / л.ч.);

III – важко подрібнюваними ( $g \leq 0,20$  кг / л.ч.);

За результатами досліджень малооб'ємних проб руди підсвіти К<sub>2</sub><sup>5</sup> Єристівського родовища відносяться до легко-і середнє подрібнюваних.

Причому залізисті кварцити у південній частині родовища є легко подрібнюваними ( $g = 0,43$  кг / л.ч.), А кварцити у північній частині є переважно середнє подрібнюваними ( $g_{ср.} = 0,27$  кг / л.ч.).

Загалом по родовищу руди відносяться до легко подрібнюваних

( $g = 0,35$  кг / л.ч.).

За технологічними сортами руди підсвіти К<sub>2</sub><sup>5</sup> мають наступні показники подрібнюваності (кг / л.ч):

Південна частина родовищ

I сорт -  $g = 0,42$

II сорт -  $g = 0,43$

III сорт -  $g = 0,43$

IV сорт -  $g = 0,43$

Північна частина родовища

I сорт -  $g = 0,29$

II сорт -  $g = 0,28$

III сорт -  $g = 0,26$

IV сорт -  $g = 0,24$

У середньому по родовищу

I сорт -  $g = 0,39$

II сорт -  $g = 0,35$

III сорт -  $g = 0,32$

IV сорт -  $g = 0,32$

Як видно з показників всі руди південній частині родовища подрібнюються на одному рівні, а подрібнюваність руд північній частині погіршується з пониженням сортів. Дослідження подрібнюватості сортових проб показали, що руди підсвіти  $K_2^5$  Єристівського родовища подрібнюються на 6-14% краще руди поточного видобутку Полтавського ГЗК, а промпродукт сухого магнітного збагачення на 4-9% вище в порівнянні з вихідною рудою.

Це можна пояснити тим, що в процесі сухого магнітного збагачення кварц і тальк, які найбільш важко піддаються руйнуванню, скидаються в основному в хвости.

Збагачення залізистих кварцитів за результатами досліджень мало об'ємних проб для геолого-технологічного картування. Метою досліджень мало об'ємних технологічних проб було одержання даних по їх збагачуваності для виділення технологічних сортів руд і геолого-технологічного картування Єристівського родовища. На основі реконструкції інституту «Механобрчормет» за погодженням з Полтавським ГЗК було виділено IV технологічні сорти залізистих кварцитів за вмістом заліза загального в концентраті при кінцевій крупності подрібнення 92% класу 0,0053 мм.

I сорт (легко збагачені) -> 65%



II сорт (середнє збагачені) - 62 - 65%

III сорт (важко збагачені) - 60 - 62%

IV сорт (вельми важко збагачені) - <60%

Аналізи отриманих даних свідчать про те, що руди підсвіти  $K_2^5$  Єристівського родовища відносяться переважно до середнє збагачених, але зустрічаються легко і важко збагачувані.

Руди II - го технологічного сорту становлять 52% запасів, руди III - го технологічного сорту - 23%, руди I - го технологічного сорту - 15% і руди IV - го технологічного сорту - 10%. Показники збагачуваності руд, визначені за діючою схемою Полтавського ГЗК:

I сорт - масова частка заліза загального в концентраті 65,92%, вихід концентрату 44,76%, подрібнення 85,10%.

II сорт - 63,36%, 43,96%, 82,61%

III сорт - 61,22%, 44,36%, 78,02%

IV сорт - 57,87%, 43,61%, 78,13%

У блоках запасів вміст заліза загального в концентраті змінюється:

по I сорту - від 65,23 до 66,91%

по II сорту - від 63,06 до 63,98%

по III сорту - від 60,41 до 61,95%

по IV сорту - від 52,63 до 60,0%

Вихід концентрату:

I сорт - від 36,02 до 47,34%

II сорт - від 33,95 до 48,80%

III сорт - від 38,13 до 50,34%

IV сорт - від 36,02 до 50,52%

Витяг:

I сорт - від 72,60 до 91,03%

II сорт - від 72,12 до 88,35%

III сорт - від 76,30 до 88,10%

IV сорт - від 67,42 до 88,30%

#### 1.6. Балансові запаси корисних копалин.

Геологічні роботи на родовищі, у південній його частині, проводилися в 1956-1957гг. В результаті цих робіт підраховані і затверджені запаси ДКЗ СРСР.

Надалі геологорозвідувальні роботи проводилися в три стадії: 1970-1973рр. - Пошуки в північній і східній частинах родовища, в 1976 р. Завершена попередня розвідка, а в 1979 р. - детальна.

Запаси затверджені ДКЗ за категоріями В + С1 у кількості 822,1 млн.т (протокол ДКЗ № 8500 від 18,04,1980 р.) з середнім вмістом заліза загального 33,75%, магнітного - 26,96%.

Порода скельної розкриву Єриствіського родовища розвідані в 1977-79гг. Кременчуцької ДРЕ в якості будівельної сировини. Запаси затверджені протоколом ДКЗ СРСР від 18.04.1980г. в наступних обсягах:

- Категорія А - 35516 тис.м3
- Категорія В - 74994 тис.м3
- Категорія С1 - 160292 тис.м3;
- Категорія С2 - 789 тис.м3.

Обсяг проведених випробувань і аналізів в цілому достатній для оцінки розвіданих скельних розкривних порід у якості сировини для виробництва щебеню.

Мергелі київської свити придатні для використання в якості цегляного і агрохімічного сировини.

Харківські глини і алевроліти придатні для виробництва керамзитового гравію. Четвертинні піски непридатні для виробництва у промисловості.

Балансові запаси корисної копалини наведені у Таблиці

Таблиця 1.1. Запаси Єристівського родовища

Корисна копалина	Рудні поклади	Ед. ізм.	Категорія запасів					
			A	B	A+B	C <sub>1</sub>	A+B+ C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Залізисті кварцити	Балансові запаси							
	K <sub>2</sub> <sup>5</sup> , K <sub>2</sub> <sup>2</sup> та K <sub>2</sub> <sup>33</sup>	тис. тонн	-	2712	2712	55095	82216	49961
	в тому числі: K <sub>2</sub> <sup>5</sup> , K <sub>2</sub> <sup>2</sup>	тис. тонн	-	2712	2712	47645	74766	7330
	в тому числі: K <sub>2</sub> <sup>33</sup>	тис. тонн	-	-	-	74495	74495	42631

### 1.7. Межі кар'єра і геологічні запаси корисної копалини

Єристівське родовище залізистих кварцитів було розвідано в 1977 - 1980 рр.. Запаси корисної копалини затверджені в ДКЗ згідно «ТЕО постійних кондицій», виконаного інститутом «Південгіпроруда» у 1979 році.

У результаті техніко-економічного аналізу Єристівського родовища інститутом рекомендований відкритий спосіб розробки крутопадаючих пластів K<sub>2</sub><sup>5</sup>, K<sub>2</sub><sup>2</sup>, K<sub>2</sub><sup>33</sup> до глибини 500 м. Затвердження запасів було вироблено в контурі кар'єра, відбудованого в «ТЕО постійних кондицій Єристівського родовища».

Межі кар'єра у відпрацьованому вигляді визначені виходячи з максимального вилучення затверджених запасів неокислених залізистих кварцитів

стратиграфічних горизонтів  $K_2^5$ ,  $K_2^2$ ,  $K_2^{33}$  і мінімальної виїмки вміщують порід при дотриманні оптимальних кутів стійкості бортів кар'єру, прийнятих відповідно до рекомендацій, виданими інститутом "ВІОГЕМ": -

- По м'яким породам розкриву - 18-22 °;
- По скельних породах лежачого боку - 33-35 °;
- По скельних породах висячого боку - 35-38 °.

Розтин родовища до початку експлуатації здійснюється у південній частині в межах, прийнятих за рекомендаціями компанії Turgis Consulting.

Для споруджуваного кар'єра до гірничо-капітальних робіт віднесені всі гірничі роботи, здійснювані до введення кар'єра в експлуатацію: з проходки розкривних виробок, видаленню порід розкриву і виїмки попутно видобувається корисної копалини в обсязі, що забезпечує створення необхідного нормами технологічного проектування кількості готових до виїмки запасів руди.

Ширина запобіжних берм прийнята відповідно до правил безпеки 10 м, що залишаються при здвоюванні 12-метрових уступів через 24 м по вертикалі, при здвоюванні 15-метрових і потроюванні 10-метрових уступів через 30 м по вертикалі.

Ширина транспортних берм прийнята:

- при автомобільному транспорті - 30 м;
- при залізничному транспорті для одного шляху 11 м, для двох шляхів - 16 м

Таблиця 1.2. Основні проектні показники кар'єра при здачі в експлуатацію наведені в Таблиці

Найменування показників	Одиниця виміру	Показники
Середня проектна глибина кар'єру	м	+68/-435
Площа кар'єру по поверхні	га	506.0
Розміри кар'єра по верху:		
– довжина	м	3750
– ширина	м	1500-1800
Обсяги розкривних порід у контурі кар'єра, виймаються до здачі в експлуатацію.	млн. м <sup>3</sup>	48,0
В том числі: м'яких	млн. м <sup>3</sup>	47,52
скальних	млн. м <sup>3</sup>	0,48
Кількість попутно видобутої руди	<u>млн. м<sup>3</sup></u>	<u>0,395</u>
	млн. т	1,320

#### 1.8. Геологічні і промислові запаси корисної копалини в межах кар'єра

План розвитку гірничих робіт розроблений у відповідності з проектом 04-41-РП «Розтин Єристівського родовища для підтримки потужності комбінату» Коригування робочого проекту. Харків 2009.

Коригування робочого проекту розтину Єристівського родовища виконано у зв'язку із зміною технології гірничих робіт на підставі наступних вихідних даних і матеріалів:

- Листа-замовлення ВАТ "Полтавський ГЗК" № 4625/8325 від 21.06.2007 р.;

- Завдання на коректування робочого проекту, затвердженого Генеральним директором ПРАТ "Полтавський ГЗК";
- Робочого проекту розтину Єристівського родовища для підтримки потужності комбінату, виконаного інститутом "Укргіпроруда" (м. Харків) у 2007 р.;
- Протоколів засідання Державної комісії по запасах корисних копалин при Раді Міністрів СРСР від 18.04.1980 р. № 8499 та № 8500;
- Техніко-економічного обґрунтування доцільності будівництва гірничо-збагачувального комбінату на базі запасів Біланівського і Єристівського родовищ, виконаного інститутом "Південгіпроруда" (м. Харків) в 1981 р.;
- Акта про надання гірничого відводу № 588 від 12.12.2002 р.;
- Постанови Кабінету Міністрів України № 864 від 24.06.2006 р. про надання в оренду земельної ділянки;
- Ліцензії на користування надрами № 2768 від 27 серпня 2002 р.;

Сировинною базою ТОВ "Єристівський ГЗК" є Єристівське родовище залізистих кварцитів Кременчуцької магнітної аномалії.

Родовище складено метаморфічними породами криворізької серії, представленої породами середньої свити, що включає підсвіти  $K_2^1$ ,  $K_2^2$ ,  $K_2^3$ ,  $K_2^4$ ,  $K_2^5$  і верхньої свити - підсвіти  $K_3^1$ . Рудоносними є залізисті магнетитові і куммінгтоніто-магнетитові кварцити підсвітів  $K_2^5$ ,  $K_2^3$  і  $K_2^2$ , середня потужність яких відповідно дорівнює 210, 110 і 42 м. Основний є поклад залізистих кварцитів підсвіти  $K_2^5$ . Магнетитові кварцити поділяються на два різновиди: червоно і сіросмугасті.

Об'єми розкривних порід і коефіцієнти розкриву

Вміщуючі породи Єристівського родовища представлені наступними різновидами:

1. Породи м'якого розкриву - піски, алевроліти, глини, суглинки, ґрунтово-рослинний шар.

2. Породи скельного розкриву - амфіболіти, граніти, мігматити, кристалічні сланці, некондиційні залізисті кварцити.

3. Породи кори вивітрювання.

У результаті досліджень порід м'якого розкриву встановлене наступне:

1. Мергелі київської свити придатні для використання в якості цегельної і агрохімічної сировини.

2. Харківські глини і алевроліти придатні для виробництва керамзитового гравію марок 400-450 і вище пластичним способом, що відповідають вимогам ДЕРЖСТАНДАРТ 25264-82 до сировини для виробництва керамзитового гравію.

Геологічні роботи на родовищі, у південній його частині, проводилися в 1956-1957гг. В результаті цих робіт підраховані і затверджені запаси ДКЗ СРСР.

Надалі геологорозвідувальні роботи проводилися в три стадії: 1970-1973рр. - Пошуки в північній і східній частинах родовища, в 1976р. Завершена попередня розвідка, а в 1979р. - детальна.

Запаси затверджені ДКЗ за категоріями В + С1 у кількості 822,1 млн.т (протокол ДКЗ № 8500 від 18,04,1980 р.) з середнім вмістом заліза

загального 33,75%.

магнітного - 26,96%.

Порода скельної розкриву Єристівського родовища розвідані в 1977-79гг. Кременчуцької ДРЕ в якості будівельної сировини.

Запаси затверджені протоколом ДКЗ СРСР від 18.04.1980г. в наступних обсягах:

- Категорія А - 35516 тис.м3

- Категорія В - 74994 тис.м3

- Категорія С1 - 160292 тис.м3;

- Категорія С2 - 789 тис.м3.

Обсяг проведених випробувань і аналізів в цілому достатній для оцінки розвіданих скельних розкривних порід у якості сировини для виробництва щебню.

Мергелі київської свити придатні для використання в якості цегляного і агрохімічного сировини. Харківські глини і алевроліти придатні для виробництва керамзитового гравію.

Четвертинні піски непридатні для виробництва у промисловості.

#### 1.9. Режим роботи кар'єру розкриття та порядок відпрацювання родовища

Режим роботи кар'єру по видобутку руди і виїмці розкривних порід цілорічний при безперервному робочому тижні в 2 зміни по 12 годин.

Кількість робочих змін по відвантаженню гірської маси з кар'єру, за умови виконання масових вибухів приблизно 1 раз в 10 днів , складає:

$$N_p = (365 \cdot 2) - 34 = 696 \text{ змін (348 доби)}$$

На бурових роботах приймається цілорічний режим при безперервному робочому тижні у дві зміни по дванадцять годин.

Робота відвалів організується відповідно до режиму вивезення розкривних порід з кар'єру - 348 днів у дві зміни по дванадцять годин.

Допоміжні цехи й служби будуть працювати в одну 12 годинну зміну в добу при 305 робочих днях у році.

Продуктивність кар'єра по руді і скельному розкриву

Щільність скельних гірських порід коливається від 3.4 (руда) до 2.4 (скельний розкрив) т/м<sup>3</sup>.

Приймаємо середньозважене значення  $\gamma = 3.1 \text{ т/м}^3$ .

Продуктивність кар'єру по корисній копалині і скельному розкриву по періодам наведено у таблиці



Таблиця 1.3. Продуктивність кар'єру Єристівський ГЗК

Період	Місяць	Доба	Зміна
Продуктивність кар'єру, м <sup>3</sup> :			
по руді	333333	10963	5481.5
по скельному розкриву	266667	8770.5	4385.25
Разом, м <sup>3</sup>	600000	19733.5	9866.75

Продуктивність кар'єру по м'якому розкриву

Згідно завдання на виконання дипломного проекту об'єм м'якого розкриву на рік становить 8 млн.м<sup>3</sup>. Середня щільність м'яких розкривних порід становить  $\gamma = 1.6$  т/м<sup>3</sup>.

Продуктивність кар'єру по м'якому розкриву наведено у таблиці

Таблиця 1.4. Продуктивність кар'єру по м'якому розкриву

Період	Місяць	Доба	Зміна
Продуктивність кар'єру по м'якому розкриву, м <sup>3</sup> :	666666.7	21926.2	10963.1

Для споруджуваного кар'єра до гірничо-капітальних робіт віднесені всі гірничі роботи, здійснювані до введення кар'єра в експлуатацію: з проходки розкривних виробок, видаленню порід розкриву і виїмки попутно видобувається корисної копалини в обсязі, що забезпечує створення необхідного нормами технологічного проектування кількості готових до виїмки запасів руди.

Режим роботи кар'єру з виїмки розкривних порід - при цілорічному безперервному робочому тижні в 2 зміни по 11,2 годин.

Робота відвалів організована відповідно з режимом вивезення розкривних порід з кар'єру.

Проходка осушувальних траншей здійснюється тупиковими забоями.

Відпрацювання масиву м'яких порід проводиться поздовжніми заходками, спосіб виїмки - нижнім черпанням при завантаженні в автосамоскиди, що знаходяться на рівні стояння екскаватора.

Висоти уступів обрані відповідно до геологічної будовою осадових порід і параметрами виїмкової обладнання.

Кути укосів уступів:

- у м'яких породах приймаються - 23-30 °;
- в скельних породах 45-55 °.

Берми безпеки в м'яких і скельних породах - 10 м. Ширина заходки при схемах із застосуванням драглайна визначається його робочими розмірами і параметрами розроблюваного уступу.

Роботи організовані і ведуться відповідно до «Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом.»

Відповідно до застосовуваного гірничого устаткування, а також з урахуванням фізико-механічних властивостей розроблювальних порід подальша розробка передбачається уступами висотою 10 – 15 м. Розробки розкривних порід велися на гор. +60/+50 м., +50/+43 м., +43/+33 м., +23/+15м., +15/0м., що складаються з пісків, суглинків і глин. Видобуток руди і скельних розкривних порід здійснюється з використанням буро-підривних робіт.

Навантаження подрібненої гірської маси здійснюється екскаваторами Вусугус RH-200 та Вусугус RH-340. Переміщення гірської маси на добувних та розкривних скельних роботах виконується автосамоскидами Caterpillar 789С вантажопідйомністю 180т і Caterpillar 793D вантажопідйомністю 220 т.

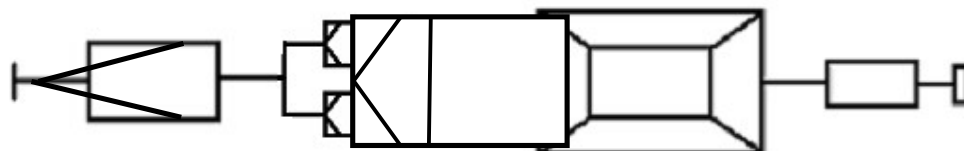
Мінімальна ширина робочих площадок – 30 м, нормальна – 50-60 м.

Екскаватори ЕШ-11/70 використовуються для проходки осушувальних траншей і їх поглиблення. Екскаватори ЕШ-14/50 застосовуються для розробки м'яких порід розкриву. Навантаження розкривних порід здійснюється

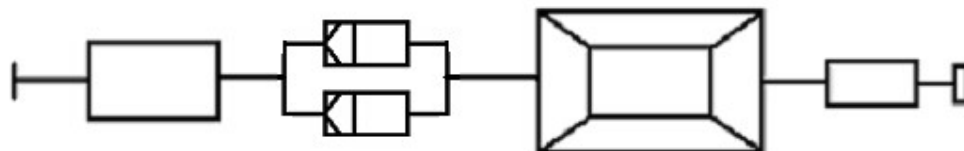
безпосередньо з вибою в автосамоскиди Caterpillar 789С вантажопідйомністю 180т і Caterpillar 793D вантажопідйомністю 220 т.

Рис. 1.5. Структура комплексної механізації зображена

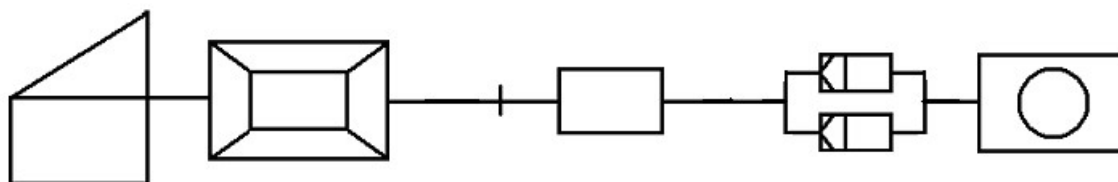
а)



б)



в)



Структура комплексної механізації: *а* – на м'якому розкриві; *б* – на скельному розкриві; *в* – на видобутку

Умовні позначення прийняті наступні:

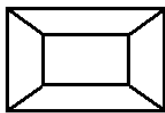


- екскаватор;

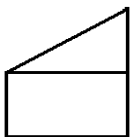




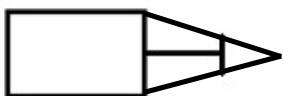
- бульдозер;



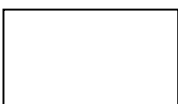
- розвал;



- буровий станок



- драглайн.



- склад гірничої маси

Існуюча схема водовідливу кар'єру Єристівського ГЗК.

Гідрогеологічна характеристика. Водоносний горизонт четвертинних відкладів укладений у різнозернистих пісках, залягає першим від поверхні і являє ґрунтові води. Режим фільтрації горизонту в основному безнапірний. Глибина сталих рівнів води змінюється від 0,7 до 9,2 м, абсолютні відмітки - від 65 до 67,5 м, знижуючись у бік діючого кар'єру і річки Псел.

Потужність водоносного горизонту становить 14-27 м. Водоносний горизонт четвертинних відкладів має гідравлічний зв'язок з поверхневими водами, а також з нижчого водоносними горизонтами у відкладеннях Харківських і Буцацьких свит.

Харківський водоносний горизонт приурочений до відкладів харківської свити. Водомісткими породами є прошарки дрібнозернистих і тонкозернистих ущільнених пісків і середньої міцності пісковиків, місцями кавернозних, що залягають серед глинистих алевролітів.

Потужність горизонту змінюється від 2,0 до 10,0 (у середньому 5м). Глибина сталих рівнів змінюється від 1,8 до 15,0 м, абсолютні відмітки рівнів 50,7-66,6 м,

Водоносний горизонт має слабкий напор, величина якого не перевищує 17,0 м. Водонасиченість горизонту низька, дебіти більшості випробуваних свердловин складають десятки частки. Підшвою харківського водоносного горизонту служать мергелі київської свити.

Бучацький водоносний горизонт приурочений до відкладів Бучацької свити. Водомісткими породами є піски різної зернистості - від дрібнозернистих до середньозернистих, а також пухкі дрібнозернисті пісковики.

Сумарна потужність водомістких порід змінюється від 12 до 25-30 м. Водоносний горизонт містить напірні води, величина напору змінюється від 41 до 50 м, збільшуючись в північному напрямку. Абсолютні позначки п'єзометричних рівнів змінюються від 43 м. до 68 м.

Найбільшою водонасиченістю характеризується верхня зона активної тріщинуватості в межах площ, де існує прямий гідравлічний зв'язок з водоносним горизонтом Бучацької свити. Горизонт напірний, величина напору змінюється від 55 до 115 м, але в більшості випадків не перевищує 80 м. Абсолютні позначки п'єзометричних рівнів за даними режимних спостережень становлять від 52,8 до 65,2 м.

Рівень режиму водоносного горизонту тріщинуватою зони в більшості випадків характеризується в річному розрізі плавними коливаннями: вплив кліматичних факторів помітно, але в значній мірі згладжено, річні амплітуди коливань змінюються від 0,16 до 0,74 м. в багаторічному розрізі простежується тенденція рівнів до зниження.

Характер природних геолого-гідрогеологічних умов родовища диктує необхідність захисту кар'єра від підземних вод. Цей захист включає систему осушення кар'єру і здійснює ряд функцій, головними з яких є:

- а) забезпечення безпечних умов ведення гірничих робіт;
- б) забезпечення стійкості відкритих гірничих виробок;
- в) створення умов для високопродуктивної роботи гірничого устаткування і транспорту;

г) охорона водних ресурсів і навколишнього середовища на прилеглий території.

При високих темпах відпрацювання Єристівського родовища було рекомендовано осушення, здійснюване поверхневим способом і систему відкритого кар'єрного водовідливу. Осушення здійснюється за допомогою водопонижаючих свердловин розташованих уздовж бортів кар'єру і дренажних траншей усередині кар'єру:

- Водопонижуючі свердловини, обладнані фільтрами на четвертинний горизонт в кількості 50 шт., Пробурені на відстані 100м;
- Водопонижуючі свердловини, обладнані фільтрами на бучакський водоносний горизонт в кількості 50 шт., Пробурені на відстані 100м;
- Дренажні траншеї в кількості 4 шт., Довжиною 495-575м, шириною – 2.5 м. Програма спостережень за рівнем і складом підземних вод Єристівського кар'єра включає складання звітів. Під час всього періоду роботи системи осушення систематично проводиться відбір проб, зняття показань при вимірах рівня, а також відслідковуються будь-які зміни кліматичних умов та екологічної обстановки в усьому районі робіт.

Гідроспостережна мережа

Свердловини гідроспостережної мережі діляться на локальні і режимні.

До локальних відносяться водопонижуючі свердловини дренажного контуру, обладнані п'єзометри, які встановлюються в п'єзометричних створах. Всього передбачено чотири створу поперек кар'єра на відстані 600-750 м один від одного з 16 свердловин. За допомогою цих свердловин визначається виробка по роках водоносних горизонтів безпосередньо по контуру розтину Єристівського кар'єра.

Режимна спостережна мережа, що входить в якості обов'язкового елемента осушення кар'єру, вирішує два завдання:

- Забезпечує інформацію про дренажі кар'єра як технологічному процесі;
- Здійснює екологічний моніторинг в районі впливу гірничих робіт на навколишнє середовище.

Обидві задачі взаємопов'язані і дають можливість управляти процесами гірничих та інших робіт, пов'язаних з відпрацюванням родовища.

На території ПРАТ «Полтавський ГЗК» вже є мережа спостережних свердловин, головним чином на південь від діючого кар'єру в сторону р. Дніпро.

Ворота II проходить по лінії «с. Єристівка - с. Колгоспна гора». Призначений для забезпечення спостережень за зміною рівня підземних вод та гідрохімічної ситуації вгору і вниз по потоку підземних вод при розвитку кар'єра. У створі передбачено п'ять кушів, які з трьох спостережних свердловин окремо на четвертинний, харківський і бучакський водоносні горизонти.

Ворота II-II проходить по лінії «південний борт кар'єру - с. Солониці - с. Кияшки». Ворота складається з чотирьох кушів, які з трьох спостережних свердловин окремо на четвертинний, харківський і бучакський водоносні горизонти. Свердловини створу II-II дозволяють простежити просування фронту високо мінералізованих вод з найкритичнішого існуючого напрямку техногенного забруднення - з боку нафтопереробного заводу, а також розвиток депресійної лійки в часі.

Ворота III-III проходить по лінії «північний борт кар'єру - с. Бондарі », за Біланівське ділянці рудної поклади і призначений для уточнення гідрохімічної обстановки на північ від Єристівського кар'єра і можливості просування високо мінералізованих вод з площі розвитку пермо-тріасової системи через тріщинуваті породи у верхні водоносні горизонти і в південному напрямку. Ворота складається з трьох кушів, що складаються з чотирьох спостережних свердловин окремо на четвертинний, харківський, бучакський водоносні горизонти і на тріщинуватих товщу кристалічних порід.

Геологічною службою ведуться спостереження за режимом і якістю підземних і поверхневих вод. Узагальнюються наявні дані про режим підземних і поверхневих вод, областях харчування і розвантаження водоносних горизонтів, джерела забруднення підземних і поверхневих вод.

В даний час режимна мережа Єристівського ГЗК складається з 35 спостережних свердловин, обладнаних:

- 19 четвертинний водоносний горизонт;
- 3 харківський водоносний горизонт;
- 13 бучакський водоносний горизонт.

Заміри в спостережних свердловинах, які знаходяться на території кар'єрного поля проводяться один раз на тиждень. Свердловини, які перебувають за кар'єром і розташовані по всьому району робіт заміряються один раз на місяць. У паводковий період в опорних свердловинах по периметру кар'єра виміри проводяться щодня.

В обов'язковому порядку щоквартально відбираються проби кар'єрної води з усіх водоносних горизонтів, а також в результируючих точках обвідного каналу і Солоного озера.

Скороченим хімічним аналізом визначаються наступні компоненти: рН, окислюваність, лужність, аніони ( $\text{HCO}_3$ ,  $\text{CO}_3$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ . Катіони (Na. K. Ca. Mg.  $\text{NH}_4$ , Fe), жорсткість, мінералізація, сухий залишок. Спеціальним аналізом визначаються мікрокомпоненти, нафтопродукти.

Система відкритого кар'єрного водовідливу містить у собі дві зони – південну і північну. Скидання до водозбірників припливів підземних вод і атмосферних опадів передбачено через водоскидні канали, що влаштовуються на запобіжних бермах і уздовж автодоріг у кар'єрі.

Відкачка кар'єрних вод з північної зони водовідливу здійснюється у два ступеня із зумпфів, розташованих на відмітках мінус 75 м і мінус 10 м насосами Д630/90 по трубопроводу діаметром 500 мм зі скиданням в дренажний канал та частковим використанням для забезпечення виробничих потреб.

Кар'єрні води південної зони водовідливу, що накопичуються в існуючому зумпфі, розміщеному на горизонті плюс 15 м, відкачуються насосами Д630/90 по трубопроводу діаметром 500 мм і також скидаються в дренажний канал з частковим використанням води для забезпечення виробничих потреб кар'єру.



Обидва зумпфа додатково обладнані високо напірними відцентровими самоусмоктувальними насосами Gorman-Rupp на випадок аварійних відключень електропостачання.

Відкачування води з дренажного каналу у біоінженерну споруду проводиться з східного боку кар'єра самостійними насосними агрегатами розміщених на плавучих понтонах. На понтонах встановлюються заглибні насоси GRINDEX типу МАХІ-Н (продуктивність 180 м<sup>3</sup>/год при напорі 70 м). Скид води з біоінженерної споруди відбувається тільки після її освітлення.

У зв'язку з розробкою водонасичених горизонтів інститут ТОВ «Південгіпроруда» листом № 10/1493 від 28.10.10 погодив роботу обладнання по проміжним відміткам, за умови подальшого формування горизонтів.

#### Відвальне господарство

Розкривні породи Єристівського родовища представлені м'якими і скельними породами.

При розтині родовища у відвалах необхідно розмістити 48,0 млн.м<sup>3</sup> розкривних порід . З них 47,52 млн.м<sup>3</sup> представлені м'якими породами, в основному, пісками, глинами і суглинками. Обсяг скельних порід складе 0,48 млн.м<sup>3</sup>.

Порядку 27,0 млн. м<sup>3</sup> розкриву заплановано вивезти на територію, відведену під західні відвали кар'єру ПРАТ «Полтавського ГЗК» і близько 7,0 млн. м<sup>3</sup> скельних порід на будівництво піонерного насипу і зміцнення відвалу в західній граничній зоні.

Відсипання відвалів відбувається 20-метровими ярусами. У процесі формування ярусу 17,5 м відсипається породами м'якого розкриву. Потім з метою забезпечення нормальної роботи автотранспорту передбачено відсипання 2,5 м шару скелі.

Для розміщення розкривних порід з урахуванням залишкового коефіцієнта розпушення обсяг необхідної відвальної ємності складає 50,5 млн.м<sup>3</sup>.

Розміщення близько 3,3 млн. м<sup>3</sup> на ділянці А-5 і 1,9 млн. м<sup>3</sup> на ділянці А-4 розкривних порід передбачається на території земель з південно-східної сторони кар'єра.

Східний склад для будівництва транспортних комунікацій і підготовки території під складування пустих порід.

Рекультивация земель, порушених гірничими роботами.

Єрстівське родовище залізистих кварцитів розташовується в заплавної терасі річки Дніпро і є безпосереднім продовженням Лавриківського родовища.

Розкривні породи представлені відкладеннями палеогену і четвертинної системи.

Середня потужність четвертинних відкладів, представлених кварцовими пісками і суглинками, на родовищі становить 22 м.

Палеогенові освіти представлені:

- харківськими глауконітовими алевролітами і глинами з лінзами глауконітових піщаників середньою потужністю 16 м;
- київськими мергелями середньою потужністю 6 м;
- буцацького дрібнозернистими пісками і вуглисті глинистими пісками середньою потужністю 21 м.

Загальна середня потужність осадових порід у межах родовища становить 65 м.

Полтавською зональною агрохімічною лабораторією і Полтавським інститутом «Укрземпроект» були проведені ґрунтові, агрохімічні, польові та лабораторні дослідження для визначення найбільш раціонального використання родючого шару ґрунту і потенційно родючих нерудних розкривних порід родовища.

На підставі досліджень встановлено оптимальні потужності зняття родючого шару ґрунту.

Для рекультивации земель передбачається використовувати рослинний шар. Під час експлуатації кар'єру будуть порушені землі, зайняті під ріллею, сіножатями, пасовищами і болотами.

З метою компенсації відчужених земель родючий шар ґрунту, що знімається з території будівництва кар'єру, буде використовуватися для землевання малопродуктивних угідь.

Надалі, у міру підсіпки відвалів до проектних позначок і кінцевих кордонів, з досвіду рекультивації гірничодобувних підприємств Кривбасу поверхню, укоси і берми відвалів будуть освоюватися під лісові насадження. Лісопосадки будуть охороняти відвали від водної та вітрової ерозії

Після відпрацювання запасів корисної копалини Єристівського родовища вироблений простір кар'єра передбачається використовувати для складування розкритих порід Біланівського родовища, що примикає з півночі до Єристівського родовища залізистих кварцитів.

Проект рекультивації порушених гірничими роботами земель буде виконаний на наступних стадіях проектування при повному відпрацюванні запасів корисної копалини Єристівського родовища.

Заходи щодо охорони атмосферного повітря і водного басейну

При веденні гірничих робіт у кар'єрі основними джерелами пилоутворення є екскаваторні навантажувальні роботи, бурові роботи, перевантаження гірської маси, відвалоутворення, бульдозерні роботи, здування пилу з бортів кар'єру і відвалів.

Частка цих джерел забруднення атмосфери прилягаючих територій незначна, тому що при великій глибині кар'єру пил, що виділяється, залишається в кар'єрі і зв'язується при постійному зрошенні водою вибоїв і укосів уступів.

Основним джерелом забруднення атмосфери в районі кар'єру є масові вибухи. По мірі поглиблення кар'єру вплив їх на забруднення атмосфери прилягаючих територій зменшується, тому що випадання основної маси пилу відбувається на площі кар'єру в перші секунди розсіювання пилогазової хмари.

Газова складова пилогазової хмари буде виноситися за межі кар'єру, і розбавлятися до значень ГДК в 500-метровій санітарно-захисній зоні.

Для зниження кількості викидів і створення нормальних санітарно-гігієнічних умов роботи в кар'єрі передбачаються наступні основні заходи:

- двократний полив гірської маси в екскаваторних вибоях і на перевантажувальних площадках за допомогою автополивалонок, гідропоїздів і зрошувально-вентиляційних установок типу УМП-1;
- для зменшення кількості пилу і газу, що викидається в атмосферу при масових вибухах, передбачається застосування гідрогелевої забійки;
- зрошення блоку, що підривається, перед вибухом;
- застосування зовнішньої водяний забійки у вигляді поліетиленових рукавів, наповнених водою;
- дегазація висадженого блоку за допомогою зрошувально-вентиляційних установок УМП-1;
- пиловловлення при бурінні свердловин повітряно-водяною сумішшю за допомогою пиловловлюючих установок, поставляються комплектно з буровими верстатами;
- герметизація кабін машиністів екскаваторів, бурових верстатів, бульдозерів;
- постачання кабін екскаваторів, бурових верстатів і бульдозерів кондиціонерами, поставляються комплектно з гірничим устаткуванням;
- зрошення укосів неробочих уступів кар'єру і прилягаючих площ, а також поверхні відвалів емульсіями, які зв'язують пил.

Загальна кількість пилу і газів, що виділяється в ході технологічних процесів при виконанні гірничо-транспортних і буропідривних робіт, а також ефективність намічених заходів щодо захисту атмосферного повітря наведено в таблиці

Розрахунок кількості шкідливих викидів від працюючих механізмів і підривних робіт, а також їхньої зони розсіювання до ГДК виконані на ПК по програмі, розробленої НДІ із проблем КМА ім. Л.Д.Шевякова відповідно до "Методичних рекомендацій з визначення впливу гірських робіт на забруднення

атмосфери і прилягаючих земель при формуванні схеми розміщення промислових відходів”.

Наведений розрахунок приземних концентрацій викидів від гірничих робіт показав, що прийнятий у проекті комплекс захисних заходів дозволить по основних шкідливих речовинах забезпечити їхню приземну концентрацію на границі санітарно-захисної зони в межах припустимих гранично-допустимої концентрації.

Таблиця 1.6. Загальна кількість пилу і газів, що виділяється в ході технологічних процесів.

Найменування технологічних процесів і викиди	Кількість пилу і газів, т/рік		
	утвориться	уловлюється	викидається в атмосферу
Екскавація гірської маси і бурові роботи:			
– пил	272,44	245,196	27,244
Масові вибухи:			
– пил	75,36	56,52	18,84
– двоокис азоту	1,436	-	1,436
– окис вуглецю	3,56	-	3,56
Двигуни внутрішнього згорання:			
– тверді	2260,242	1748,304	511,938
– газоподібні	3479,067	-	3479,067
Разом:			
– тверді	2608,042	2050,02	558,022
– газоподібні	3484,063	-	3484,063

Заходи щодо охорони водного басейну

У результаті виробничої діяльності кар'єру утворюються побутові і виробничі стоки.

Побутові стоки вивозяться на міські очисні спорудження і після очищення скидаються у хвостосховище.

Виробничі стоки, що утворюються при зволоженні гірської маси, поливу автодоріг, змиві просипу і т.п. системою кар'єрного водовідливу скидаються також у хвостосховище.

Ґрунтова вода хвостосховища використовується на виробничі потреби комбінату.

Прийнята система водопостачання і водовідведення зводить до мінімуму вплив виробничої діяльності кар'єру на водне середовище.

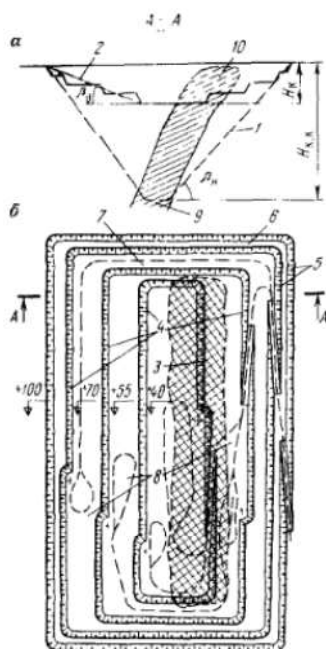
Проектом передбачаються наступні водоохоронні заходи:

- використання існуючих міських споруд для біологічного очищення стічних вод;
- механічне очищення виробничих і атмосферних стічних вод;
- використання кар'єрного водовідливу на виробничі потреби.

## 2. ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1. Гірничі роботи являють собою комплекс процесів з проведення гірничих виробок та виймання корисної копалини і пустих порід. Відносно земної поверхні видобування корисних копалин можливо вести відкритими і підземними роботами. Гірничі роботи, що проводяться безпосередньо з земної поверхні у відкритих гірничих виробках з метою видобування різноманітних гірських порід, називаються відкритими гірничими роботами. Основною метою відкритих гірничих робіт є розробка родовищ корисних копалин. Спосіб розробки родовищ корисних копалин із застосуванням відкритих гірничих робіт називається відкритим способом.

Відкритою гірничою виробкою називається виробка, яка пройдена на земній поверхні та має незамкнений контур поперечного перерізу. До відкритих гірничих виробок відносяться кар'єри, траншеї, напівтраншеї, котловани. Кар'єром



називається сукупність гірничих виробок, що утворюються під час видобутку корисної копалини відкритим способом. Гірниче підприємство, що здійснює видобуток корисної копалини відкритим способом, також називається кар'єром. Зверху кар'єр обмежений земною поверхнею. Ступінчата поверхня, що обмежує кар'єр з боків, називається *бортом*, а поверхня, що обмежує кар'єр знизу, – *підшвою*.

Рис.2.1 . Поперечний розріз (а) і план (б) кар'єру: 1 – кінцевий контур кар'єру, 2 – лінія укосу робочого борта кар'єра, 3 – видобувний уступ, 4 – розкривні робочі уступи, 5 – розкривні неробочі уступи, 6 – запобіжна берма, 7 –

транспортна берма, 8 – робочі площадки, 9 – підшва кар'єра, 10 – корисна копалина

Лінії перетину борта кар'єру з денною поверхнею і підшвою утворюють відповідно верхній і нижній контури кар'єру. Умовна поверхня, що проходить через верхній і нижній контури кар'єру, називається укосом борта кар'єру. Кут, що утворюється укосом борта кар'єру і горизонтальною площиною, що проходить через його підшву, називається кутом укосу борта кар'єру. Борт кар'єру, на якому проводяться гірничі роботи, називається робочим. Відповідно цьому розрізняють кут укосу робочого і неробочого борта кар'єру. Вертикальна відстань між підшвою і усередненою відміткою земної поверхні називається глибиною кар'єру.

Траншеєю називається відкрита гірничя виробка необхідної довжини, що має трапецієподібний переріз та призначена для розкриття робочих горизонтів та для створення фронту робіт на уступах. Котлован являє собою відкриту гірничу виробку малої глибини з рівновеликими між собою довжиною і шириною.

Відкритий спосіб розробки в порівнянні з підземним характеризується наступними особливостями: - необхідністю видалення з кар'єру (або переміщення в його контурах) значних об'ємів розкривних порід; - необхідністю дотримання певної послідовності відробки шарів (виїмку лежачого нижче шару гірських порід

можна починати тільки з деяким відставанням в часі від початку виїмки лежачого вище шару); - практично необмеженою можливістю створення і використання високопродуктивного великогабаритного гірничого і транспортного обладнання, здатного забезпечити найбільш високі техніко-економічні показники. До переваг відкритого способу розробки в порівнянні з підземним відносяться можливість забезпечення більш високого рівня комплексної механізації і автоматизації гірничих робіт, більш висока продуктивність праці, менша вартість продукції, більш безпечні і гігієнічні умови праці, більш повне вилучення корисної копалини, менші питомі капітальні витрати. Недоліками відкритого способу розробки є залежність від кліматичних умов, необхідність відчуження значних площ земель, порушення водного балансу надр.

Поверхня, що обмежує уступ зверху або знизу, називається верхньою або нижньою площадками уступу. Вертикальна відстань між верхньою і нижньою площадками називається висотою уступу. Площадка уступу, на який розташовані транспортні шляхи, є транспортним горизонтом уступу .

Уступ є одним з основних технологічних елементів кар'єру. Від правильного визначення висоти уступу в значному ступені залежить ефективність виробничих процесів. Під час розбивки товщі масиву, що розробляється, на уступи необхідно враховувати як робочі параметри гірничого обладнання, так і фізико-технічні характеристики порід, що складають уступ, гірничо-геологічні і кліматичні умови родовища. Визначальною ознакою робочого уступу є положення транспортного горизонту. Кожний уступ має один транспортний горизонт.

При розташуванні транспортного горизонту в середині уступу останній поділяється на два підступи – верхній і нижній.

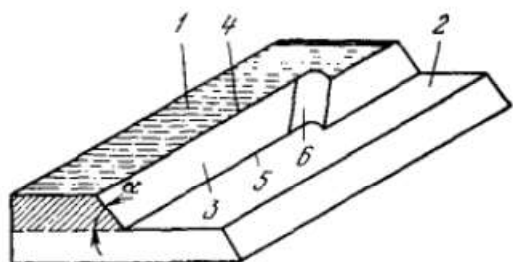


Рисунок 2.2. Схема уступу: 1 – верхня площадка уступу; 2 – нижня площадка уступу; 3 – укіс уступу; 4 – верхня бровка уступу; 5 – нижня бровка уступу; 6 – забій уступу



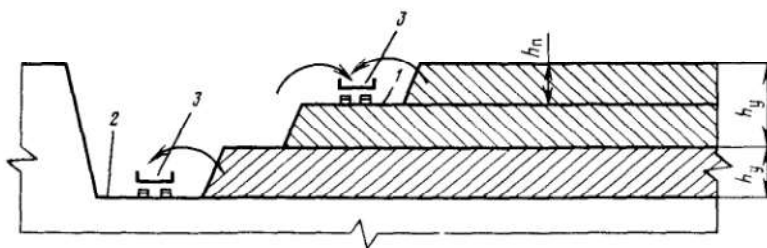


Рисунок 2.3. Поперечний переріз кар'єру: 1 – робоча площадка верхнього уступу; 2 – робоча площадка нижнього уступу; 3 – транспортні засоби

Площадка уступу, на який розташовується основне обладнання для його відробки, називається робочою площадкою уступу. Ширина робочої площадки в 2-3 рази перевищує висоту уступу.

Висота уступу визначається  $H_y \leq 1.5 H_{ч.е.}$ . Наприклад візьмемо висоту черпання екскаватора Висугус RH-340. Вона становить 16 м.  $H_y \leq 1.5 * 16 = 24$  м



Рисунок 2.4. Буровий станок Atlas Copco PV-275 з діаметром долота 200 мм.

Таблиця 2.1. Технічні характеристики Atlas Copco PV-275

Діаметр свердловини умовний мм.	200-270
Максимальна глибина вертикальної свердловини м.	59,4
Кут ухилу щогли до вертикалі, град.	30
Частота обертання бурового ставу (регулюється) об/хв	0-150
Діапазон міцності буримих порід по шкалі проф. Протод'яконова	6-20
Швидкість руху км/год	2
Витрати часу відповідно на буріння, хв./м.п	3,9
Спосіб видалення бурових дрібниць з свердловини та пилопригнічення	Повітряно-емульсійне
Максимальне осьове навантаження т.	34
Довжина заводської штанги при однозаходному бурінні , м.	10,8
Довжина основної штанги м.	12,2
Довжина перехідника , м.	0,7
Довжина піддолотника, м.	1
Маса т.	До 84

### 2.3. Параметри елементів робочої площадки

Ну- висота уступу

$h_b^{\min}$ - висота вала бурової площадки

C- відстань від верхньої бровки блока до гусениці станка

$g_1$ - відстань від верхньої бровки уступу до свердловини першого ряду

b-відстань між рядами свердловин

a- відстань між свердловинами

n- кількість рядів свердловин

$L_{скв}$ - довжина свердловини

W- лінія спротиву по підшві

$L_c$ - габаритна довжина від переднього краю гусениці до виступаючої частини станка з протилежної сторони

$\Pi_{рп}^{\min}$  - мінімальна ширина робочої площадки для безпечного ведення бурових робіт

A- ширина робочої площадки екскаватора/транспортної берми

$H_b^{\min}$ - висота вала робочої площадки

Z - ширина призми обрушення

$\alpha$  – кут укосу робочого уступу

Розраховуємо довжину свердловини для 3 варіантів висоти уступу: 10 м., 12 м., 15 м.

Довжина перебуру

$$l_n = (10 \dots 15)d_c, \text{ м}$$

$$l_n = 10 \cdot 0.21 = 2.1 \text{ м}$$

Довжина свердловини

$$L_{\text{СКВ}} = \left( \frac{H}{\sin \beta} + l_{\text{П}} \right), \text{ м,}$$

де  $H = 10$  – висота уступу видобутку, м;  $\beta = 90^\circ$  – кут нахилу свердловини,.

$$L_{\text{СКВ}} = \frac{10}{\sin 90} + 2.1 = 12.1 \text{ м}$$

де  $H = 12$  – висота уступу видобутку, м;  $\beta = 90^\circ$  – кут нахилу свердловини,.

$$L_{\text{СКВ}} = \frac{12}{\sin 90} + 2.1 = 14.1 \text{ м}$$

де  $H = 15$  – висота уступу видобутку, м;  $\beta = 90^\circ$  – кут нахилу свердловини,.

$$L_{\text{СКВ}} = \frac{15}{\sin 90} + 2.1 = 17.1 \text{ м}$$

2.4. Висновок до дослідницького розділу з технічних характеристик бурового верстату Atlas Copco Pit Viper 275HP бачимо що довжина заводської штанги становить 10,8 м, довжина піддолотника 1 м., довжина перехідника становить 0,7 м.

Отже. глибина обурення однією заходкою без приєднання додаткового обладнання становить  $10,8 + 1 + 0,7 = 12,5$  м. Свердловину глибиною 12,1 м при висоті уступу 10 м буровий станок Atlas Copco PV-275 пробурить при одноходовому бурінні.



### 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Проведення дослідження впливу висоти уступу на параметри бурового обладнання.

#### 1 варіант:

Приймаємо уступ висотою 10 м

#### 2 варіант:

Приймаємо уступ висотою 12 м

#### 3 варіант

Приймаємо уступ висотою 15 м

Визначаємо призму можливого обрушення  $\Pi_{пб} = H_y(\text{ctg}\alpha_n - \text{ctg}\alpha_p)$

Визначаємо по варіантах призму можливого обрушення з врахуванням висоти уступу.

Призма можливого обрушення визначається  $\Pi_{пб} = H_y(\text{ctg}\alpha_n - \text{ctg}\alpha_p)$

Висота уступу 10 м  $(0.364 - 0.1763) = 1.9$  м.

Висота уступу 12 м  $(0.364 - 0.1763) = 2.6$  м.

Висота уступу 15 м  $(0.364 - 0.1763) = 2.8$  м.

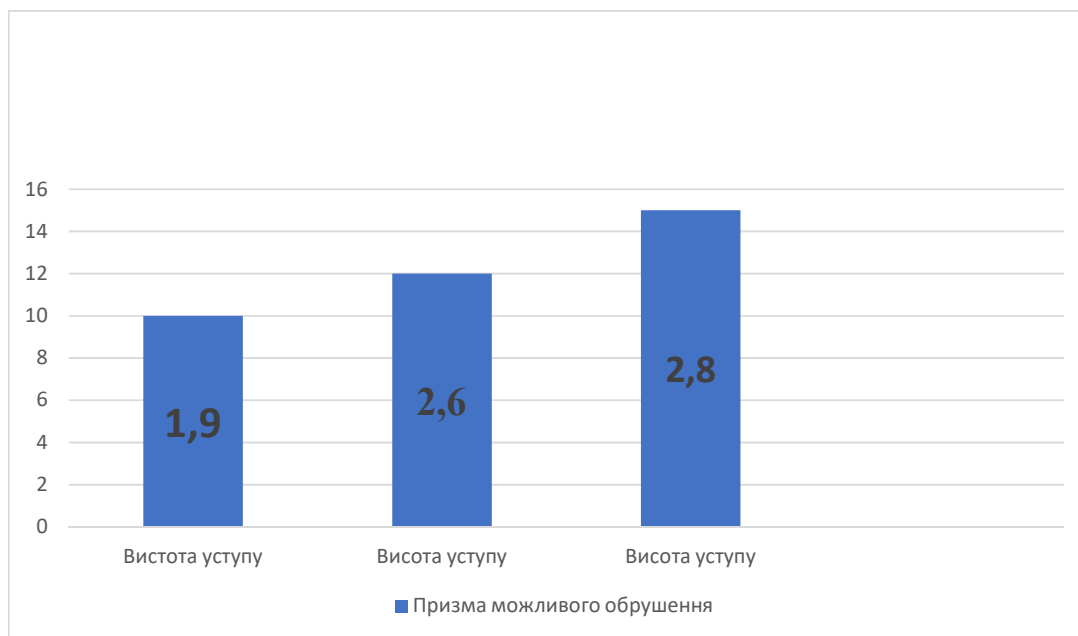


Рисунок 3.1. Залежність призми можливого обрушення від висоти уступу.

Висота уступу 10 м - призма можливого обрушення 1,9 м

Висота уступу 12 м – призма можливого обрушення 2,6 м

Висота уступу 15 м - призма можливого обрушення 2,8 м

При висоті уступу 10 м призма можливого обрушення найменша 1,9 м

Визначаємо ширину робочої площадки по корисній копалині

$$Ш_{\text{рп}} = Б + П_0 + 2П_{\text{п}} + П_0' + П_{\text{пб}} = 60 + 2 + 15 + 4 + 2.8 = 83.8 \text{ м,}$$

де Б = 60 - ширина розвалу, м;  $П_0 = 2$  - ширина обочини з нагірної сторони, м;

$2П_{\text{п}} = 15$  ширина проїзної частини, м;  $П_0' = 4$  – ширина допоміжної смуги, м;  $П_{\text{пб}} = 2.8$  призма можливого обрушення уступу, м:

### 3.2. Розрахунок продуктивності бурового верстату з урахуванням висоти уступу.

Продуктивність бурового верстата Atlas Copco PV-275 за зміну.

$$v_{\text{б.с.}} = \frac{T_{\text{зм}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{вп}} - T_{\text{пер}} - T_{\text{дол}}}{t_{\text{б}} + t_{\text{в}}}, \text{ м/зміну,}$$

де  $T_{\text{зм}} = 720$  – тривалість зміни, хв;

$T_{\text{пз}} = 25$  – час на виконання підготовчо-заклучних операцій на зміну, хв.

$T_{\text{вп}} = 10$  – час на власні потреби, хв.

$T_{\text{пер}} = 60$  – час на обідню перерву

$T_{\text{дол}} = 20$  – час на огляд, заміну долота та його прироботка, хв

Згідно фотохронометражу технічного відділу ЄГОК:

$t_{\text{б}} = 2.9$  – питомі витрати часу відповідно на буріння, хв./м.п

$t_{\text{в}} = 1.05$  – час на допоміжні операції, хв./м.п

$$v_{\text{б.с.}} = \frac{720 - 25 - 10 - 60 - 20}{2.9 + 1.05} = 153.16 \text{ м/зміну}$$

Річна продуктивність бурового верстата Atlas Copco PV-275

$$v_{\text{г.б.ст.}} = v_{\text{б.с.}} \cdot (N_{\text{раб}} - N_{\text{рем}} - N_{\text{виб}})$$

де  $N_{\text{раб}}=730$  – кількість робочих змін за рік;  $N_{\text{рем}}=40$  – кількість змін планових щоквартальних ремонтів;  $N_{\text{виб}}=34$  – кількість змін на проведення масових вибухів за рік.

$$v_{\text{г.б.ст.}} = 153 \cdot (730 - 40 - 34) = 100368 \text{ п.м.}$$

Визначення параметрів свердловини

Фактичний діаметр свердловини.

$$d_c = d_d \cdot K_p$$

де  $d_d=200$  мм — діаметр долота;  $K_p=1,04$  — коефіцієнт розширення.

$$d_c = 200 \cdot 1.04 \approx 208 \text{ мм} = 0,21 \text{ мм}$$

Для буріння свердловини з уступом 12 м потрібна свердловина глибиною мінімум 14.1 м. для буріння якої додається час приєднання додаткового обладнання.

Для буріння свердловини з уступом 15 м потрібна свердловина глибиною мінімум 17.1 м. для буріння якої додається час приєднання додаткового обладнання.

При дослідженні продуктивності станка Atlas Copco PV-275 з формули  $v_{\text{б.с.}} = \frac{T_{\text{зм}} - T_{\text{вп}} - T_{\text{пер}}}{t_{\text{б}} + t_{\text{в}}}$ , м/зміну, можна виключити час приєднання додаткової штанги для буріння глибшої свердловини .

Таким чином продуктивність бурового станка Atlas Copco PV-275 зростає:

$$v_{\text{б.с.}} = \frac{720 - 10 - 6}{2.9 + 1.05} = 164.56 \text{ м/зміну}$$

$$164,56 - 153,16 = 11,4 \text{ м/зміну}$$

11,4 м/зміну це різниця продуктивності бурового станка Atlas Copco PV-275 за зміну.

Річна продуктивність бурового верстата Atlas Copco PV-275

$$v_{\text{г.б.ст.}} = v_{\text{б.с.}} \cdot (N_{\text{раб}} - N_{\text{рем}} - N_{\text{виб}})$$

$$v_{\text{г.б.ст.}} = 165 \cdot (730 - 40 - 34) = 108240 \text{ п.м.}$$

Різниця становить  $108240 - 100368 = 7872$  п.м

Якщо взяти вартість буріння 1 м.п. приблизно 600 грн то  $7872 * 600 = 4723200$  грн

Таким чином, згідно аналізу, перший варіант дослідження впливу висоти уступу на бурове обладнання є найбільш вигідним та продуктивнішим, оскільки економія за рік у порівнянні з другим і третім варіантом становить  $=4723200$  грн

Відповідно до розрахунків згідно продуктивності бурового станок Atlas Copco PV-275 за зміну зможе пробурити:

$N_{св} = 153,16 / 12,1 \approx 13$  свердловин за зміну при висоті уступу 10 метрів

$N_{св} = 153,16 / 14,1 \approx 11$  свердловин за зміну при висоті уступу 12 метрів

$N_{св} = 153,16 / 17,1 \approx 9$  свердловин за зміну при висоті уступу 15 метрів

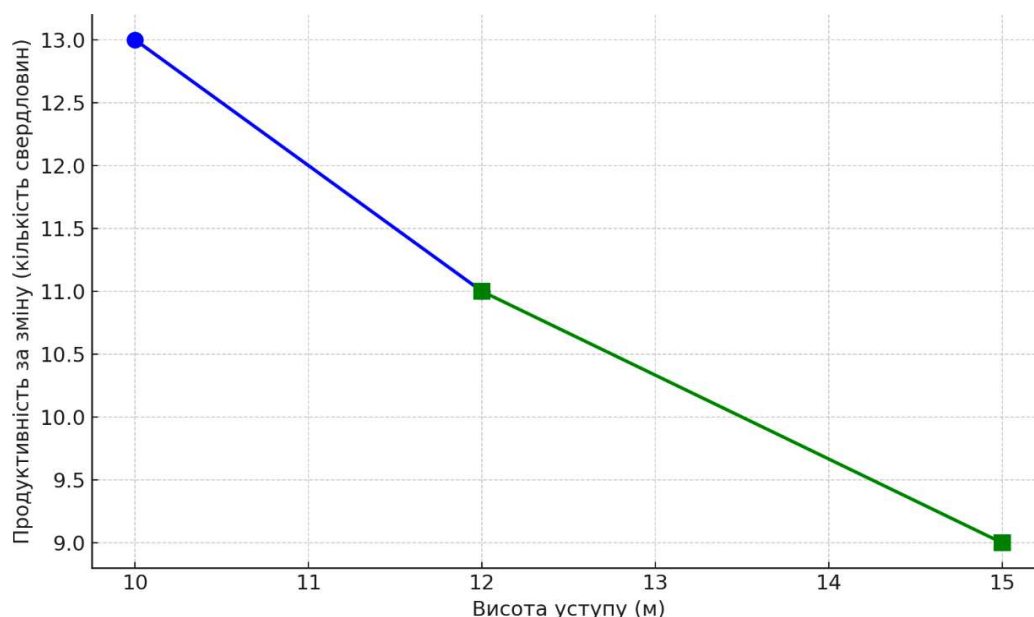


Рисунок 3.2. Залежність продуктивності бурового обладнання від висоти уступу.

Розрахуємо вихід гірської маси з свердловин на уступах висотою

10 м, 12 м, 15 м.

Лінія найменшого опору по підшві уступу.

$$W = \frac{\sqrt{0.56P^2 + 4mqPHL_{СКВ}} - 0.75P}{2mqH}, \text{ м,}$$



де  $m = 0.9$  – коефіцієнт зближення зарядів, м;  $q$  – питомі витрати вибухової речовини, кг/м<sup>3</sup>;  $P$  – місткість вибухової речовини в 1 п. м. свердловини

$$P = 7.85 \cdot d_c^2 \cdot \Delta, \text{ кг/м,}$$

де  $\Delta = 1.31$  — щільність заряджання (механізоване заряджання), кг/дм<sup>3</sup>;

$$P = 7.85 \cdot 2.5^2 \cdot 1.31 \approx 65 \text{ кг/м.}$$

$$W = \frac{\sqrt{0.56 \cdot 45^2 + 4 \cdot 0.9 \cdot 1 \cdot 65 \cdot 15 \cdot 17.5} - 0.75 \cdot 65}{2 \cdot 0.9 \cdot 1 \cdot 15} = 7.55 \text{ м.}$$

Перевірка лінії найменшого опору по умовам безпеки буріння першого ряду свердловин.

$$W \geq H \cdot ctg\alpha + b', \text{ м,}$$

де  $\alpha = 80$  – кут відкосу робочого борта, °;  $b' = 3$  – берма безпеки, м.

$$7.55 \geq 15 \cdot ctg80 + 3$$

$$7.55 > 5.65$$

Відповідно умова безпеки зберігається.

Параметри підривної мережі

Абсолютна відстань між свердловинами.

$$a = m \cdot W, \text{ м,}$$

де  $m = 0.85$  – коефіцієнт зближення заряду.

$$a = 0.85 \cdot 7.55 = 6.5 \text{ м}$$

Відстань між рядами свердловин.

$$b = (0.85 \div 1.1)W, \text{ м.}$$

$$b = 0.85 \cdot 7.55 = 6.5 \text{ м}$$

Маса заряду в свердловині.

$$Q_c = W \cdot H \cdot q_n \cdot a, \text{ кг}$$

Візьмемо 3 варіанти висоти уступу 10 м, 12 м, 15 м. для визначення маси заряду в свердловині.

$$Q_c = 7.55 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 6.5 = 490,8 \text{ кг}$$

$$Q_c = 7.55 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 6.5 = 588,9 \text{ кг}$$

$$Q_c = 7.55 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 6.5 = 736,1 \text{ кг.}$$

Таким чином бачимо що при висоті уступу 10 м потрібно 490,8 кг заряду в свердловину, при висоті уступу 12 м потрібно 588,9 кг заряду а при висоті уступу 15 м потрібно 736,1 кг заряду.

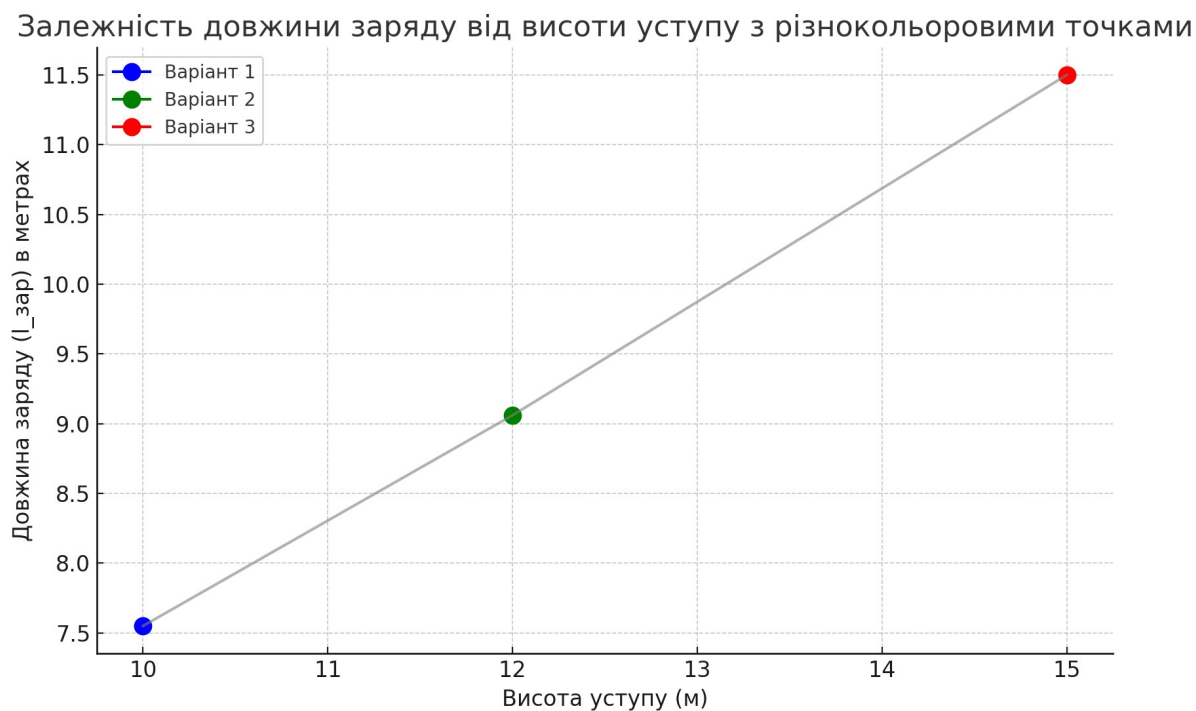
Розраховуємо довжина заряду для трьох варіантів відносно висоти уступу

$$l_{\text{зар}} = \frac{Q_c}{\rho}, \text{ м}$$

$$\text{Варіант 1. } l_{\text{зар}} = \frac{490,8}{65} \approx 7,55 \text{ м при висоті уступу 10 м} \quad \text{-----}$$

$$\text{Варіант 2. } l_{\text{зар}} = \frac{588,9}{65} \approx 9,06 \text{ м при висоті уступу 12 м} \quad \text{-----}$$

$$\text{Варіант 3. } l_{\text{зар}} = \frac{736,1}{65} \approx 11,5 \text{ м при висоті уступу 15 м} \quad \text{-----}$$



Рисунк 3.4. Залежність довжини заряду від висоти уступу

Розраховуємо довжину забійки по 3 варіантах

$$l_{\text{заб}} = l_{\text{СКВ}} - l_{\text{зар}}, \text{ м}$$

Варіант 1.  $l_{\text{заб}} = 12.1 - 7.55 = 4,55$  м при висоті уступу 10 м

-----

Варіант 2.  $l_{\text{заб}} = 14.1 - 7.55 = 6.55$  м при висоті уступу 12 м

-----

Варіант 3.  $l_{\text{заб}} = 17.1 - 7.55 = 9,55$  м при висоті уступу 15 м

-----

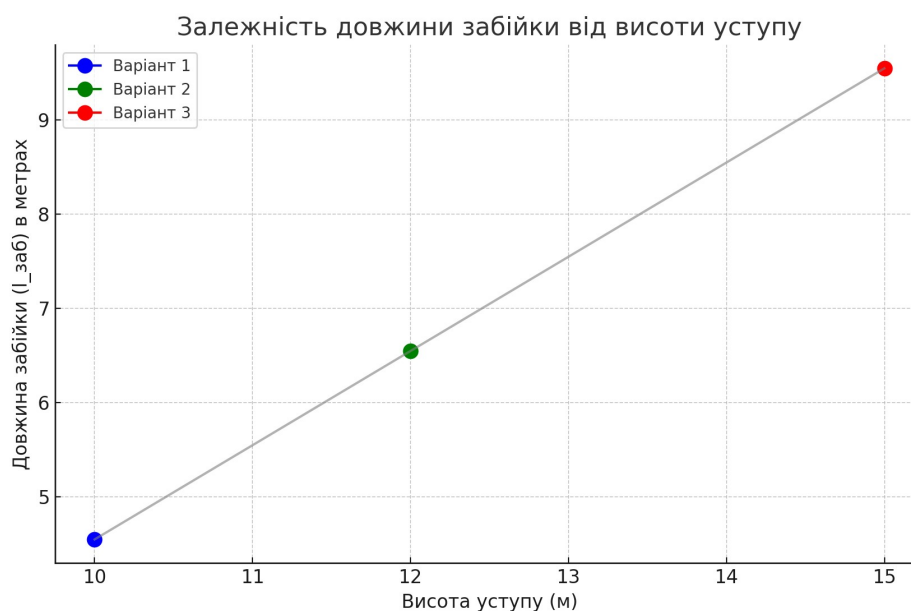


Рисунок 3.5. Залежність довжини забійки від висоти уступу.

Розрахуємо вихід гірської маси з однієї свердловини по варіантах висоти уступу

Варіант 1. 10м.

Варіант 2. 12м.

Варіант 3. 15м.

$$V = \frac{[W+b(n-1)]H \cdot a}{n}, \text{ м}^3,$$

де  $n = 6$  – кількість рядів свердловин в блоці.

$$V = \frac{[7.55+6.5(6-1)]10 \cdot 6.5}{6} = 433.8 \text{ м}^3 \text{ при висоті уступу 10 м}$$

$$V = \frac{[7.55+6.5(6-1)]12 \cdot 6.5}{6} = 520,7 \text{ м}^3 \text{ при висоті уступу 12 м}$$

$$V = \frac{[7.55+6.5(6-1)]15 \cdot 6.5}{6} = 650.8 \text{ м}^3 \text{ при висоті уступу 15 м}$$

Розрахуємо вихід гірської маси із одного погонного метра свердловини за варіантами висоти уступу .

Варіант 1. 10 м.

Варіант 2. 12 м.

Варіант 3. 15 м.

$$V_1 = \frac{V}{L_{\text{СКВ}}}, \text{ П.М.}$$

$$V_1 = \frac{433,8}{12,1} = 35.9 \text{ м куб. при висоті уступі 10 м}$$

$$V_1 = \frac{520,7}{14,1} = 36.9 \text{ м куб. при висоті уступу 12 м}$$

$$V_1 = \frac{650.8}{17,1} = 38.1 \text{ м куб. при висоті уступу 15 м}$$

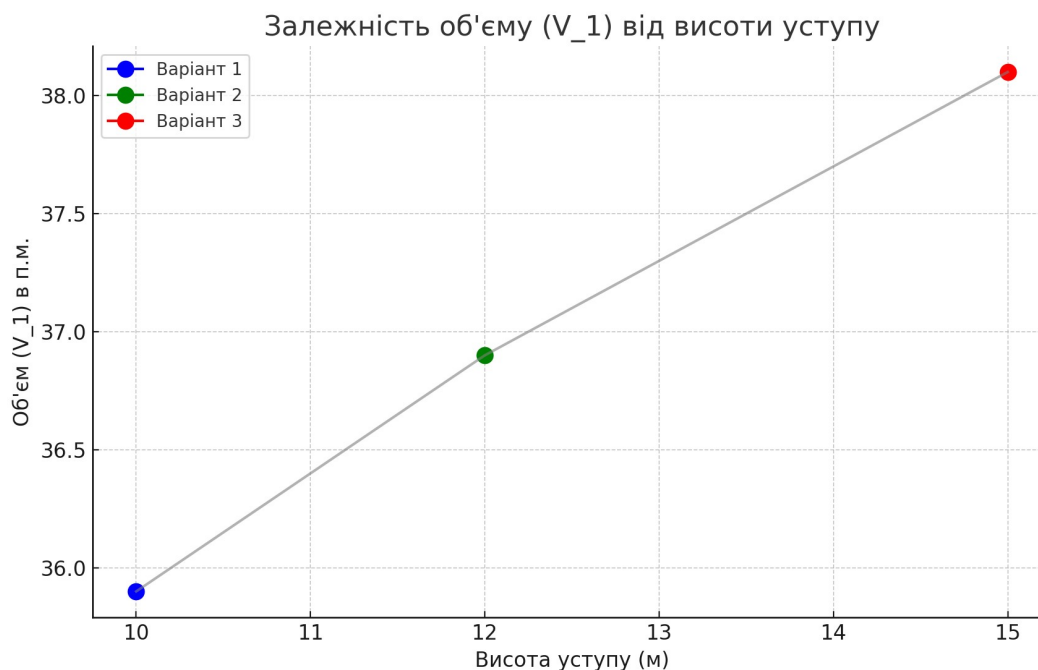


Рисунок 3.6. Залежність продуктивності в м.п. від висоти уступу.

Розрахунок річного об'єму буріння для трьох варіантів відносно висоти уступу

$$V_{\text{б.річ.}} = \frac{Q_{\text{річ.}}}{V_1}, \text{ П.М.}$$

де  $Q_{річ.} = 1000000$  – річна продуктивність,  $m^3/рік$ .

Варіант 1. 10 м.

Варіант 2. 12 м.

Варіант 3. 15 м.

$$V_{б.річ.} = \frac{1000000}{35.9} = 27855 \text{ п.м.}$$

$$V_{б.річ.} = \frac{1000000}{36.9} = 27100 \text{ п.м.}$$

$$V_{б.річ.} = \frac{1000000}{38.1} = 26246 \text{ п.м.}$$

3.3. Висновок до розділу. З розрахунків бачимо що призма можливого обрушення при висоті уступу 10 м = 1.9 м. при висоті уступу 12 м = 2.6 м., при висоті уступу 15 м. = 2.8 м. Найменша призма можливого обрушення при висоті уступу 10 м.

При дослідженні продуктивності станка Atlas Corco PV-275 з формули можна виключити час приєднання додаткової штанги для буріння глибшої свердловини .

Таким чином продуктивність бурового станка Atlas Corco PV-275 зростає на 11,4 м.п.\зміну.

Різниця становить 7872 п.м. = 4723200 грн.

Відповідно до розрахунків згідно продуктивності бурового станок Atlas Corco PV-275 за зміну зможе пробурити

13 свердловин за зміну при висоті уступу 10 метрів

11 свердловин за зміну при висоті уступу 12 метр

9 свердловин за зміну при висоті уступу 15 метрів.

Найбільшу кількість свердловин бурового станок Atlas Corco PV-275 пробурить при висоті уступу 10 м.

З розрахунків видно що при висоті уступу 10 м потрібно 490,8 кг заряду в свердловину, при висоті уступу 12 м потрібно 588,9 кг заряду а при висоті уступу

15 м потрібно 736,1 кг заряду. При висоті уступу 10 м потрібно найменшу кількість заряду що зменшує вартість діставання гірської маси.

З розрахунку бачимо що довжина заряду відносно висоти уступу

- 7,55 м при висоті уступу 10 м
- 9,06 м при висоті уступу 12 м
- 11.5 м при висоті уступу 15 м

При розрахунку річного об'єму буріння для трьох варіантів відносно висоти уступу річна продуктивність, м<sup>3</sup>/рік

- Висота уступу 10 м. 27855 п.м.
- Висота уступу 12 м. 27100 п.м.
- Висота уступу 15 м. 26882 п.м

При висоті уступу 10 м буровий станок Atlas Copco PV-275 пробурить найбільшу кількість метрів погонних.

#### 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

##### 4.1. Загальні відомості

Питання техніки безпеки при веденні гірничих робіт регламентується “Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом”, Київ, 2010 рік (Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, ОП та ГН №61), “Єдиними правилами безпеки при підричних роботах”, 2013 рік (ДНАОП 0.00-1.17-13) і “Правилами безпеки при розробці рудних і нерудних родовищ корисних копалин підземним способом”.

Для запобігання зсувних явищ передбачаються гідрозахисні заходи для відкачки ґрунтових і поверхневих вод із площі кар'єру.

Для створення безпечних умов роботи біля постійних бортів кар'єру передбачене устаткування для завідкоски бортів і очищення запобіжних берм.

Ширина робочих площадок у кар'єрі розрахована за умови безпечного розташування устаткування.

Гірничі роботи із проходки траншей, підземних виробок, розробці уступів, відсипанню відвалів, роботи на перевантажувальних площадках повинні вестися відповідно до розробленого технічним відділом і затвердженими головним інженером Єриствського ГЗК паспортами, що визначають на підставі проекту припустимі розміри робочих площадок, берм, кутів укосу, висоти уступу, відстань від гірничого і транспортного устаткування до брівок уступу або відвала.

Розрахунок вибухонебезпечних зон при виконанні підривних робіт у кар'єрі виконується відповідно до додатка 8 “Єдиних правил безпеки при підривних роботах”, ДНАОП 0.00-1.17-92 (Державний реєстр ДНАОП 98 р.)

#### 4.2. Небезпека та шкідливості при відкритій розробці родовищ корисних копалин

На відкритих гірничих роботах шкідливими для людини є: пил порід, вихлопні гази, перепади температури, вібрація та шум.

Крім того, небезпеку для людини в кар'єрі становлять: враження електричним струмом, частинами машин та механізмів, що рухаються, при бурових та підривних роботах.

Основними джерелами пилоутворення на кар'єрі є: вантажно-розвантажувальні роботи, автомобільні дороги, бурові роботи, проведення масованих вибухів, дробарне обладнання.

Пил, що знаходиться в підвішеному стані найбільш небезпечний, проникаючи в тканини легень, збуджує легеневі захворювання, які призводять до порушення обміну між легеньми та атмосферою.

Наявність в атмосфері кар'єру шкідливих газів викликає погіршення стану, запаморочення, при великих концентраціях гострі отруєння та смерть.

В кар'єрі повинні відбиратися проби повітря для аналізу на вміст в ньому шкідливих газів та пилу. На робочих місцях, не менш ніж 1 раз в квартал, та після кожної зміни технології робіт, в відповідності до „Інструкцій по визначенню запиленості та загазованості атмосфери”. Для зниження пилоутворення при екскавації гірської маси в теплий період року, підірвана маса повинна

зрошуватися водою. Дороги в теплий період року повинні поливатися водою з використанням необхідних з'єднувальних добавок. Робота бурових станків, перфораторів без ефективних засобів уловлювання пилу та пилоподавлення забороняється. Місця пилоутворення повинні бути ізольовані від зовнішнього середовища за допомогою кожухів та укриттів з відсмоктуванням запиленого повітря з під них та наступного його очищення. При інтенсивному здуванні пилу з оголень або подрібнених порід такі поверхні повинні покриватися з'єднувальними розчинами.

В якості індивідуальних засобів захисту від пилу необхідно використовувати захисні окуляри, протипилові респіратори.

Шкідливий вплив на людину вібрацій та шуму. Заходи по боротьбі з ними:

Вібрація – процес розповсюдження коливань в твердому тілі. Вібрація спостерігається в машинах та механізмах, викликаючи їх поступове руйнування. Також вібрація діє на організм людини, призводить до втоми, підвищення кров'яного тиску, виникненню віброхвороби.

Шум – звук та сукупність звуків різних частот та інтенсивностей, що викликає неприємні відчуття. Нормування шуму проводиться в відповідності до ГОСТ ССБТ 12.1.04–76 та санітарними нормами.

Для боротьби з шумом та вібрацією на кар'єрі проводять наступні заходи:

зменшення шуму шляхом послаблення його в джерелі;

поглинання шуму;

своєчасне, повноцінне змащування обладнання;

використання глушителів та індивідуальних засобів захисту від шуму (протишумові навушники, антифони).

Для боротьби з вібрацією використовують:

організаційні заходи (обмеження часу зіткнення з вібраційним інструментом, 10–15 хвилинні перерви після кожної години праці, взаємозамінність в бригаді);



використання кареток, що гасять вібрацію при перфораторному бурінні;  
використання індивідуальних засобів захисту (віброзахисні рукавиці, взуття та ін.).

Заходи, що забезпечують безпеку виконання робіт

Всі робітники, які починають працювати на кар'єрі ТОВ "Єривський ГЗК" повинні бути оглянуті медичними працівниками, а працюючі безпосередньо на відкритих гірничих роботах – повинні підлягати періодичному огляду.

Робітники повинні пройти з відривом від виробництва попереднє навчання по техніці безпеки впродовж 3 днів, повинні бути навчені правилам надання першої медичної допомоги потерпілим та здати іспит по затвердженій програмі. Повторний інструктаж по техніці безпеки повинен проводитись не менш ніж 2 рази в рік з реєстрацією в спеціальному журналі. Крім того новоприбулі працівники повинні пройти попереднє навчання та здати іспит. Всім працюючим під розписку повинні бути видані інструкції по безпечним методам роботи по їх професіям.

До керування гірничими та транспортними машинами допускаються особи, що пройшли спеціальне навчання, здали іспити та отримали посвідчення на право керування відповідною машиною.

До технічного керівництва відкритими гірничими роботами допускаються особи, що мають закінчену вищу освіту або середню гірничотехнічну освіту або право відповідного ведення гірничих робіт.

В приміщенні нарядної, на робочих місцях повинні бути вивішені плакати та попереджувальні написи по техніці безпеки.

Перед пуском механізмів та початком руху машин обов'язкова подача звукових сигналів, із значенням яких повинні бути ознайомлені всі робітники. Гірничі, транспортні та інші машини повинні знаходитись в справному стані та бути обладнаними діючими сигнальними пристроями, гальмами, огороженнями

доступних рухомих частин та площадок, протипожежними засобами та освітленням. Змазування машин та механізмів по ходу дозволяється тільки при наявності спеціальних пристроїв, що забезпечують безпечність робіт.

Кути укосів уступів, відвалів, ширина робочих площадок та транспортних бERM повинні відповідати прийнятим в проекті значенням, що дає можливість безпечного ведення гірничих робіт.

#### 4.3. Заходи безпеки при бурових роботах.

Буровий станок повинен бути встановлений на буровій площадці так, щоб гусениця станка знаходилась не ближче ніж 2 м від краю уступу. При роботі по хитких породах станок повинен бути закріплений сталевими канатами.

При бурінні першого ряду свердловин станок повинен бути розташований так, щоб при будь-якому ввімкненні механізму він рухався в напрямку від бровки уступу.

Переміщення бурового станка з піднятим буровим ставом дозволяється на відстань не більше 100 м. При переміщенні станка під електролініями щогла повинна бути спущена. При спуску та підйомі щогла не допускається перебування людей попереду та ззаду станка.

При роботі на станках шарошечного буріння машиніст та помічник машиніста станка повинні керуватися крім загальних правил техніки безпеки, наступними вказівками:

якщо станок необхідно перегнати на відстань більш ніж 100 м або з нахилом більше  $15^\circ$ , то щоглу станка необхідно опустити та прийняти попереджувальні заходи на випадок розриву ланцюга ходового механізму;

до проведення підричних робіт станок відганяють в безпечне місце на відстань не менш ніж 50 м від одного з флангів вибуху, а при фронтальному розташуванні — не менш ніж на 100 м;

до початку буріння необхідно перевірити справність бурового інструменту, міцність канатів, щільність з'єднання окремих частин бурового снаряду;

станок шарошечного буріння повинен встановлюватись суворо горизонтально. При бурінні, підйомі, опусканні щогли ходовий механізм повинен бути загальмованим;

під час буріння пристрої, що вмикають механізм опускання щогли повинні бути відключеними.

#### 4.4. Заходи безпеки при веденні підривних робіт.

Транспортування та зберігання ВР повинно бути організовано в суворій відповідності з Єдиними правилами безпеки при підривних роботах.

При підривних роботах, що проводяться як правило вдень, патрони-бойовики виготовляються на місці робіт або в спеціально відведених місцях, не ближче ніж 50 м від місця підривних робіт. В зимній час — в окремому приміщенні будівлі підготовки ВР поза територією складу. При цьому відстань, на яку відносять бойовики, повинна складати 500 м.

Перед заряджанням шпур або свердловина повинна бути очищені від бурової дрібноти та пилу. Забороняється опускати бойовики на дротах електродетонаторів або детонуючому шнурі.

При заряджанні допускається використовувати забійку, яка може бути глиною або щебенем та інших матеріалів, що не дають іскри.

При електричному підриванні дозволяється проколювати торець патрона голкою із матеріалів, що не дають іскри, не розгортаючи паперову оболонку та здійснювати кріплення електродетонатора накладанням петлі дроту на кінець патрону-бойовика.

Різати ДШ після введення його в бойовик або заряд, забороняється. З'єднання відрізків ДШ проводити тільки внакладку, способом, що вказаний в інструкції, яка знаходиться в ящику з ДШ.

Підрив свердловинних зарядів проводиться по проектам на кожен вибух. Підрив зарядів в рукавах та зовнішніх зарядів проводяться по паспортам. Паспорта затверджуються начальником або головним інженером кар'єру, або керівником підривних робіт.

Перед початком підричних робіт повинні бути встановлені кордони небезпечної зони.

Перед початком підричних робіт повинні бути виставлені пости охорони вибухонебезпечної зони. Кожен пост повинен знаходитися в полі зору суміжних з ним постів. При проведенні підричних робіт вдень використовуються звукові, а вночі — звукові та світлові сигнали.

Звукові сигнали подаються підричником (майстром–підричником) в наступному порядку:

1. Перший сигнал — попереджувальний (один тривалий). Всі люди, не зайняті на підричних роботах, віддаляються за межі небезпечної зони. Проводиться монтаж електропідричної мережі, а також перевірка її справності.
2. Другий сигнал — бойовий (два тривалих). Підричники вмикають струм.
3. Третій сигнал — відбій (три коротких) — подаються після огляду місця вибуху та означає закінчення підричних робіт.

При кожному вибуху встановлюються пости ВГСЧ, що здійснюють контроль за вмістом отруйних речовин після вибуху в кар'єрі та огляду стану уступів. Допуск робітників на уступи, де проведений масовий вибух дозволяється головним інженером після отримання від постів ВГСЧ позитивних повідомлень про результати аналізу повітря.

При виявленні відмови підричник виставляє відмітку біля заряду, який не вибухнув, та повідомляє керівника підричних робіт. Робота по ліквідації відмов проводяться по вказівкам керівника підричних робіт, начальника ділянки або особи змінного нагляду. В місцях відмов забороняються будь-які роботи, не пов'язані з їх ліквідацією.

#### 4.5. Заходи безпеки при роботі екскаваторів.

Екскаватор повинен бути встановлений та спиратись на ґрунт всією поверхнею гусениць. При переміщенні екскаватора по горизонтальному шляху або на підйом ківш повинен бути розвантажений та знаходитися не більше 1 м від поверхні землі, а стріла повинна бути встановлена в напрямку руху.

В випадку загрози обвалу або сповзання уступу, робота екскаватора припиняється і екскаватор виводиться із забою в безпечне місце. Не допускається робота екскаватора під козирками та нависаючими уступами.

Під час роботи екскаватора люди повинні знаходитись поза зоною дії ковша.

Висипання породи в кузов з ковша екскаватора проводиться з мінімальної висоти і без удару ковшем. Завантаження в кузов відбувається тільки збоку або ззаду, перенос екскаваторного ковша над кабіною заборонено.

В неробочий час екскаватор повинен знаходитись в безпечному місці, ківш опущений на ґрунт, кабіна закрита та кабель відключено.

Гнучкий кабель, що живить екскаватор, повинен прокладатись на опорах. Найближча частина гнучкого кабелю до екскаватора повинна лежати на ґрунті на відстані, що забезпечує маневрові роботи екскаватора.

Канати, що використовуються на екскаваторі, повинні відповідати паспорту. Стрілкові канати підлягають огляду не менш ніж 1 раз на тиждень, кількість розірваних дротин на довжині кроку витка не повинно перевищувати 15% від загальної кількості в канаті. Кінці відірваних дротин, що стирчать, повинні бути обрізані. Підйомні канати підлягають огляду в строки, що встановлені головним механіком кар'єру.

#### 4.6. Протипожежні заходи

Будівництво та оснащення основних та допоміжних цехів, складів горючих та легкозаймистих предметів та матеріалів повинно здійснюватися в відповідності з категорією пожежної безпеки, відповідно класифікації будівельних норм та правил (СНиП) та діючих положень, Заходи по пожежній безпеці спрямовані забезпечення безперервної роботи кар'єру та ДСЗ, тому всі працівники повинні знати та вміти використовувати протипожежний інвентар та систем пожежогасіння, вогнегасників. Пально-мастильні та обтиральні матеріали повинні зберігатися в закритих металічних посудинах, в кількості не більшій ніж добова норма. Зберігання легкозаймистих речовин на робочих місцях забороняється.

Дороги виробничого призначення повинні бути придатні для проїзду пожежних машин. Всі виробничі та підсобні приміщення, установки, споруди складів повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння. Кількість цих засобів та їх склад повинен відповідати ГОСТ ССБТ 12.04.009–75 „Пожежна техніка безпеки та пожежна техніка захисту об’єктів. Загальні вимоги.”

На проммайданчиках повинен знаходитись пожежний водопровід, об’єднаний з виробничим або питним.

Оскільки на кар’єрі ведуться електрозварювальні роботи, необхідно бути особливо пильним. Електрозварювальники до початку робіт повинні ретельно перевірити та оглянути робоче місце. Площадку, на якій будуть здійснюватись електрозварювальні роботи, необхідно очистити від горючих матеріалів та предметів в радіусі 5 м. Зварювальні роботи повинні відповідати ГОСТ 12.3.003–75 „Роботи електрозварювальні. Загальні вимоги техніки безпеки”.

При закупівлі нового обладнання на комбінаті і відкритті нових робочих місць розробляються інструкції з охорони праці за професіями та видами робіт, технологічні карти на безпечне проведення робіт, проводиться первинна атестація робочих місць за умовами туди. Організовується відповідне навчання робітників для роботи на даному типі обладнання та інженерно-технічних працівників на всіх посадових рівнях з метою забезпечення виконання ними своїх функцій з охорони праці та охорони навколишнього середовища.

Службою ВІД та ОНС організовано постійний контроль за забезпеченням працівників комбінату сучасними, ефективними засобами індивідуального захисту, в тому числі спецодягом та спецвзуттям. У колективному договорі між адміністрацією і трудовим колективом комбінату в розділі охорони праці враховані питання стосуються якості закупаваної спецодягу, видачі додаткового спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту передбачених понад встановлені норми безкоштовної видачі.

Велика увага на комбінаті приділяється питанням пожежної безпеки. В штатному розкладі введено посаду інженера з пожежної безпеки. Розроблено порядок проходження співробітниками ТОВ «Єристівський ГЗК» інструктажів, спеціального навчання та перевірки знань з пожежної безпеки, призначені відповідальні посадові особи за пожежну безпеку по комбінату і підрозділам, створена добровільна пожежна дружина другої категорії, члени ДПД внесені до відповідного реєстру та застраховані в установленому відповідно до законодавстві порядку.

На монтажному майданчику організована система протипожежного водопроводу шляхом встановлення внутрішніх і зовнішніх пожежних кранів на тимчасових інвентарних будівлях. Організована та підтримується згідно вимог пожежної безпеки майданчик для забору води пожежними автомобілями з технічної водойми. Змонтована і введена в експлуатацію система блискавкозахисту тимчасових будівель і споруд, система автоматичної пожежної сигналізації, сигнал від якої виведений на пульт центрального пожежного спостереження.

Побудовано пожежне депо для розроблюваного промислового району, договір на проектування якого було укладено в 2012 році. Також розроблений план взаємодопомоги підрозділів Аварійно-рятувальної служби ПРАТ «Полтавський ГЗК» та ТОВ «Єристівський ГЗК» з Криворізьким воєнізованого гірничорятувального (аварійно-рятувальним) загonom. Систематично проводяться перевірки стану протипожежної безпеки інспекторами з пожежної безпеки АСС ПГЗК та представниками КВГСО, з якими укладені договори на обслуговування об'єктів комбінату.

## 5. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

5.1. В економічному розділі проводимо розрахунок часу за який можна обурити об'єм буро-вибухового блоку 1 млн м<sup>3</sup> при висоті уступу за трьома варіантами :

Варіант 1 10 м.

Варіант 2 12 м

Варіант 3 15 м.

5.2. Дізнаємося кількість свердловин

$$\text{Варіант 1 } N_{\text{св}} = \frac{V_{\text{бвб}}}{V_{\text{св}}}, \quad N_{\text{св}} = \frac{1000000}{433,8} = 2305,2 \text{ св}$$

Для обурення блоку 1 млн м<sup>3</sup> потрібно пробурити 2305 шт свердловин, якщо за зміну продуктивність бурового станка Atlas Copco PV-275 при уступі 10 м становить 13 свердловин, то можна дізнатися скільки змін потрібно для обурення такої кількості свердловин.

$$T_{\text{бур}} = \frac{2305}{13} = 177 \text{ змін}$$

Дізнаємося скільки м.п. потрібно пробурити станку Atlas Copco PV-275 для обурення 1 млн м<sup>3</sup> гірської маси

$$U_{\text{м.п.}} = N_{\text{св}} l_{\text{скв}} = 2305 * 12.1 = 27890 \text{ м.п.}$$

$$\text{Варіант 2 } N_{\text{св}} = \frac{V_{\text{бвб}}}{V_{\text{св}}}, \quad N_{\text{св}} = \frac{1000000}{520,7} = 1921 \text{ св}$$

Для обурення блоку 1 млн м<sup>3</sup> потрібно пробурити 1921 шт свердловин, якщо за зміну продуктивність бурового станка Atlas Copco PV-275 при уступі 12 м становить 11 свердловин, то можна дізнатися скільки змін потрібно для обурення такої кількості свердловин.

$$T_{\text{бур}} = \frac{1921}{11} = 174 \text{ змін}$$

Дізнаємося скільки м.п. потрібно пробурити станку Atlas Copco PV-275 для обурення 1 млн м<sup>3</sup> гірської маси

$$U_{\text{м.п.}} = N_{\text{св}} l_{\text{скв}} = 1921 * 14.1 = 27086 \text{ м.п.}$$



$$\text{Варіант } N_{\text{св}} = \frac{V_{\text{бвб}}}{V_{\text{св}}}, \quad N_{\text{св}} = \frac{1000000}{651} = 1537 \text{ св}$$

Для обурення блоку 1 млн м<sup>3</sup> потрібно пробурити 1537 шт свердловин, якщо за зміну продуктивність бурового станка Atlas Copco PV-275 при уступі 15 м становить 9 свердловин, то можна дізнатися скільки змін потрібно для обурення такої кількості свердловин.

$$T_{\text{бур}} = \frac{1537}{9} = 170 \text{ змін}$$

$$U_{\text{м.п.}} = N_{\text{св}} l_{\text{скв}} = 1537 * 17.1 = 26283 \text{ м.п.}$$

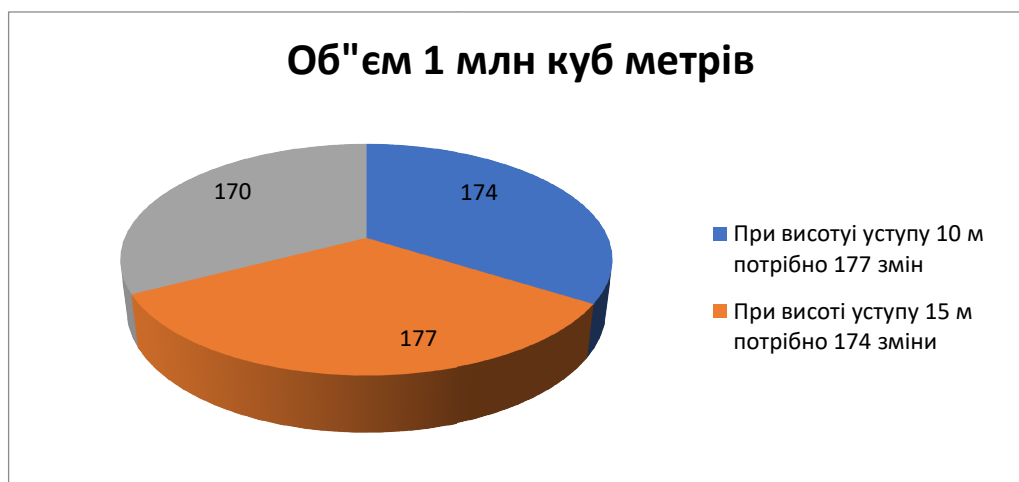
Отже, можна зробити висновок що для обурення блоку об'ємом 1 млн м<sup>3</sup> одним буровим станком Atlas Copco PV-275 потрібно :

Варіант - При уступі висотою 10 м об'єм 1 млн м<sup>3</sup> станок обурить за 177 змін та пробурить 27890 м.п.

Варіант - При уступі висотою 12 м об'єм 1 млн м<sup>3</sup> станок обурить за 174 зміни та пробурить 27086 м.п.

Варіант - При уступі висотою 15 м об'єм 1 млн м<sup>3</sup> станок обурить за 170 змін та пробурить 26283 м.п.

Рисунок 5.1. Залежність часу видобутку 1 млн м куб від висоти уступу



Приймаємо що об'єм 1 млн м<sup>3</sup> буровим станком Atlas Copco PV-275 потрібно обурити протягом кварталу.

де  $N_{\text{раб}}=730$  – кількість робочих змін за рік;  $N_{\text{рем}}=40$  – кількість змін планових щоквартальних ремонтів;  $N_{\text{виб}}=34$  – кількість змін на проведення масових вибухів за рік.

$$N_p=(365 \cdot 2)-34=696 \text{ змін (348 доби)}$$

На бурових роботах приймається цілорічний режим при безперервному робочому тижні у дві зміни по дванадцять годин.

$$N_p=(365 \cdot 2)-34=696 \text{ змін (348 доби) продуктивних робочих змін}$$

Отже, дізнаємося скільки робочих змін в кварталі  $696/4=174$  робочих зміни.

Дізнаємося скільки м.п. можна обурити одним буровим станком Atlas Copco PV-275 потрібно обурити протягом кварталу

$$v_{\text{г.б.ст.}} = 165 \cdot 174 = 28710 \text{ п.м.}$$

Де 165 м.п. це продуктивність станка за зміну м.п.

5.3. Дізнаємося скільки бурових станків Atlas Copco PV-275 потрібно для того щоб обурити протягом кварталу  $1 \text{ млн м}^3$  з висотою уступу

Варіант 10 м.

Варіант 12м.

Варіант 15 м.

$$\text{Варіант. } N_{\text{ст}} = \frac{v_{\text{м.п.}}}{v_{\text{г.б.ст.}}} = \frac{27890}{28710} = 1 \text{ буровий станок}$$

Кількість резервних станків.

$$0.2 \cdot 1 = 1 \text{ станок}$$

Загальна кількість бурових станків для обурення  $1 \text{ млн м}^3$  гірської маси протягом кварталу з висотою уступу 10 м становить 2 станка.

$$\text{Варіант. } N_{\text{ст}} = \frac{v_{\text{м.п.}}}{v_{\text{г.б.ст.}}} = \frac{27086}{28710} = 1 \text{ буровий станок}$$

Кількість резервних станків.

$$0.2 \cdot 2 = 1 \text{ станок}$$

Загальна кількість бурових станків для обурення 1млн м<sup>3</sup> гірської маси протягом кварталу з висотою уступу 12 м становить 2 станка.

$$\text{Варіант. } N_{\text{ст}} = \frac{v_{\text{м.п.}}}{v_{\text{г.б.ст.}}} = \frac{26283}{28710} = 1 \text{ буровий станок}$$

Кількість резервних станків.

$$0.2 * 1 = 1 \text{ станок}$$

Загальна кількість бурових станків для обурення 1млн м<sup>3</sup> гірської маси протягом кварталу з висотою уступу 15 м становить 2 станка.

Визначаємо продуктивність бурових станків за рік за варіантами висоти уступу:

Варіант 10 м.

Варіант 12 м.

Варіант 15 м.

Варіант №1

$$v_{\text{г.б.ст.}} = 27890 \cdot 4 = 111560 \text{ п.м.}$$

Варіант №2

$$v_{\text{г.б.ст.}} = 27086 \cdot 4 = 108344 \text{ п.м.}$$

Варіант №3

$$v_{\text{г.б.ст.}} = 26283 \cdot 4 = 105132 \text{ п.м.}$$

Отже з розрахунків бачимо що найбільш продуктивна робота бурового станку при висоті уступу 10 м. - 111560 п.м. за рік.

5.4. Визначаємо вартість об'єму буріння за рік за варіантами висоти уступу

Варіант 10 м.

Варіант 12 м.

Варіант 15 м.

Приймаємо вартість видобування гірської маси 1 м. п. приблизно 600 грн та визначаємо затрати на видобування м. п. залежно від висоти уступу

$$\text{Варіант } 111560 * 600 = 66936000 \text{ грн}$$

Варіант  $108344 * 600 = 65006400$  грн

Варіант  $105132 * 600 = 63079200$  грн

Визначаємо об'єм  $m^3$  гірської маси вийнятої за рік за 3 варіантами висоти уступу.

Варіант 1. Висота уступу 10 м.  $111560 * 36 = 4016160 m^3$  за рік

Варіант 2. Висота уступу 12 м.  $108344 * 37 = 4008728 m^3$  за рік

Варіант 3. Висота уступу 15 м.  $105132 * 38 = 3995016 m^3$  за рік

Отже, за розрахунками бачимо що найбільшу кількість гірської маси буде вийнято за 1 варіантом.

За проведеними дослідженнями можна дізнатися вартість 1 м куб гірської маси за варіантами

Варіант 10 м.

Варіант 12 м.

Варіант 15 м.

$$1. 600/36 = 16,7 \text{ грн/ м}^3$$

$$2. 600/37 = 16,2 \text{ грн/ м}^3$$

$$3. 600/38 = 15,8 \text{ грн/ м}^3$$



Рисунок 5.2. Залежність собівартості видобутку гірської маси від висоти уступу.

Знаходимо дохід за рік від видобутку гірничої маси за варіантами висоти уступу.

Варіант 10 м.  $111560 \cdot 36 \cdot 16,7 = 69474672$  грн

Варіант 12 м.  $108344 \cdot 37 \cdot 16,2 = 64941394$  грн

Варіант 15 м.  $105132 \cdot 38 \cdot 15,8 = 63121253$  грн

З розрахунків видно, незважаючи на те що вартість видобутку 1 м куб в першому варіанті вища але за рахунок продуктивності при висоті уступу 10 м доходів отримано найбільше.

5.5. Висновок до розділу. Проведеними дослідженнями встановлено що собівартість виймання 1 м<sup>3</sup> гірської маси при уступі 10 м становить 16,7 грн/ м<sup>3</sup>, при висоті уступу 12 м собівартість виймання 1 м<sup>3</sup> гірської маси становить 16,3 грн/ м<sup>3</sup> та при висоті уступу 15 м собівартість виймання 1 м<sup>3</sup> гірської маси становить 15,7 грн/ м<sup>3</sup>. З розрахунків бачимо що незважаючи на те що вартість видобутку 1 м куб в першому варіанті вища але за рахунок продуктивності при висоті уступу 10 м доходів отримано найбільше. Згідно з розрахунків об'єм гірничої маси за варіантом висоти уступу 10 м – найбільший і становить 4016160 м<sup>3</sup> за рік.

Таблиця 5.1. Собівартість виймання 1 м<sup>3</sup> гірської маси

№	Висота уступу	Вартість, грн
1.	Висота 10 метрів	16,7 грн/ м <sup>3</sup>
2.	Висота 12 метрів	16,3 грн/ м <sup>3</sup>
3.	Висота 15 метрів	15,7 грн/ м <sup>3</sup>

Таблиця 5.2 Дохід при видобутку гірничої маси

№	Висота уступу	Дохід, грн/рік
1.	Висота 10 метрів	69474672 грн
2.	Висота 12 метрів	64941394 грн
3.	Висота 15 метрів	63121253 грн

### ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В дослідженні проаналізовано вплив висоти видобувного уступу розроблюваного кар'єру на продуктивність роботи бурового обладнання.

Досліджено що найбільш економічно вигідним варіантом собівартості виймання становить висота уступу 10 м.

З технічних характеристик бурового верстату Atlas Copco Pit Viper 275 HP бачимо що довжина заводської штанги становить 10,8 м, довжина піддолотника 1 м., довжина перехідника становить 0,7 м. Дослідженням встановлено що свердловину глибиною 12,1 м при висоті уступу 10 м буровий станок Atlas Copco PV-275 пробурить при одноходовому бурінні що економить час на приєднання додаткового обладнання для обурення свердловин при висоті уступу 12 м. та 15 м.

Таким чином найбільш економічно вигідний варіант буріння з висотою уступу 10 м. Дослідженнями встановлено що собівартість виймання 1 м<sup>3</sup> гірської маси при уступі 10 м становить 16,7 грн/ м<sup>3</sup>, при висоті уступу 12 м собівартість виймання 1 м<sup>3</sup> гірської маси становить 16,3 грн/ м<sup>3</sup> та при висоті уступу 15 м собівартість виймання 1 м<sup>3</sup> гірської маси становить 15,7 грн/ м<sup>3</sup>. Незважаючи на те що вартість видобутку 1 м куб в першому варіанті найвища але за рахунок продуктивності при висоті уступу 10 м доходів отримано найбільше.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Стандарт вищого навчального закладу. Кваліфікаційні роботи випускників. Загальні вимоги до дипломних проектів і дипломних робіт / Упоряд.: В.О. Салов, О.М. Кузьменко, В.І. Прокопенко. - Д.: Національний гірничий університет. 2002. - 52 с.
2. Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом. - К.: Норматив. 1994. - 184 с.
3. Дриженко А.Ю. Відкрита розробка залізних руд України: стан і шляхи удосконалення: Монографія / Дриженко А.Ю., Козенко Г.В., Рикус А.О.; за ред. А.Ю. Дриженка-Д.: Національний гірничий університет, 2008.- 452 с.
4. Взрывные работы в горнорудной промышленности / Л.И. Барон, М.Н. Докучаев, Г.А. Васильев и др. – М. : Госгортехиздат, 1960. – 182 с.
5. Светлов Б.Я. Теория и свойства промышленных взрывчатых веществ / Б.Я. Светлов, Н.Е. Еременко. – М. : Недра, 1973. – 232 с.
6. Совершенствование ассортимента промышленных ВВ за рубежом / В.М. Скоробогатов, Б.Н. Кукиб, З.Г. Поздняков и др. // Взрывное дело. – М. : Недра, 1985. – Вып. 87/44. – С. 174–182..
7. Воробьев В.Д. Исследование каскадного инициирования удлиненных цилиндрических зарядов ВВ / В.Д. Воробьев, И.Н. Ковтун, А.А. Дауетас // Использование взрыва при разработке нескальных грунтов. – К. : Наук. думка, 1978. – С. 62–67.

8. Собко Б.Ю. Дипломна робота магістра. Методичні рекомендації для студентів спеціальності 184 Гірництво, спеціалізація «Відкрита розробка родовищ» / Б.Ю. Собко. Г.Д. Пчолкін. О.В. Ложніков: М-во освіти і науки України. Нац. гірн.ун-т. - Дніпро: НГУ, 2017. - 38 с.
9. Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом. - К.: Норматив. 1994. - 184 с.
10. Ржевский В. В. Открытые горные работы ч.2. Технология и комплексная механизация: учебник для ВУЗов. — 4-е изд. перераб. и доп. — М. Недра, 1985.
11. Авдеев Ф. А. Нормативный справочник по буровзрывным работам.
12. Хохряков В. С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых — 5-е изд. перераб. и доп. — М. Недра, 1991.
13. Хохряков В. С. Проектирование карьеров — 2-е изд. перераб. и доп. — М. Недра, 1980.
14. «Єдині правила безпеки при підливних роботах», ДНАОП 0.00-1.17-92 (Державний реєстр ДНАОП 98 р.)
15. Відкриті гірничі роботи. Частина I. Процеси відкритих гірничих робіт.



**ДОДАТОК А**

## Відомості про магістерську роботи

№ п\п	Розмір аркуша	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1	A4		Пояснювальна записка	79	
2	A4		Демонстраційні матеріали	4	

**ДОДАТОК Б****ВІДГУК КЕРІВНИКА**

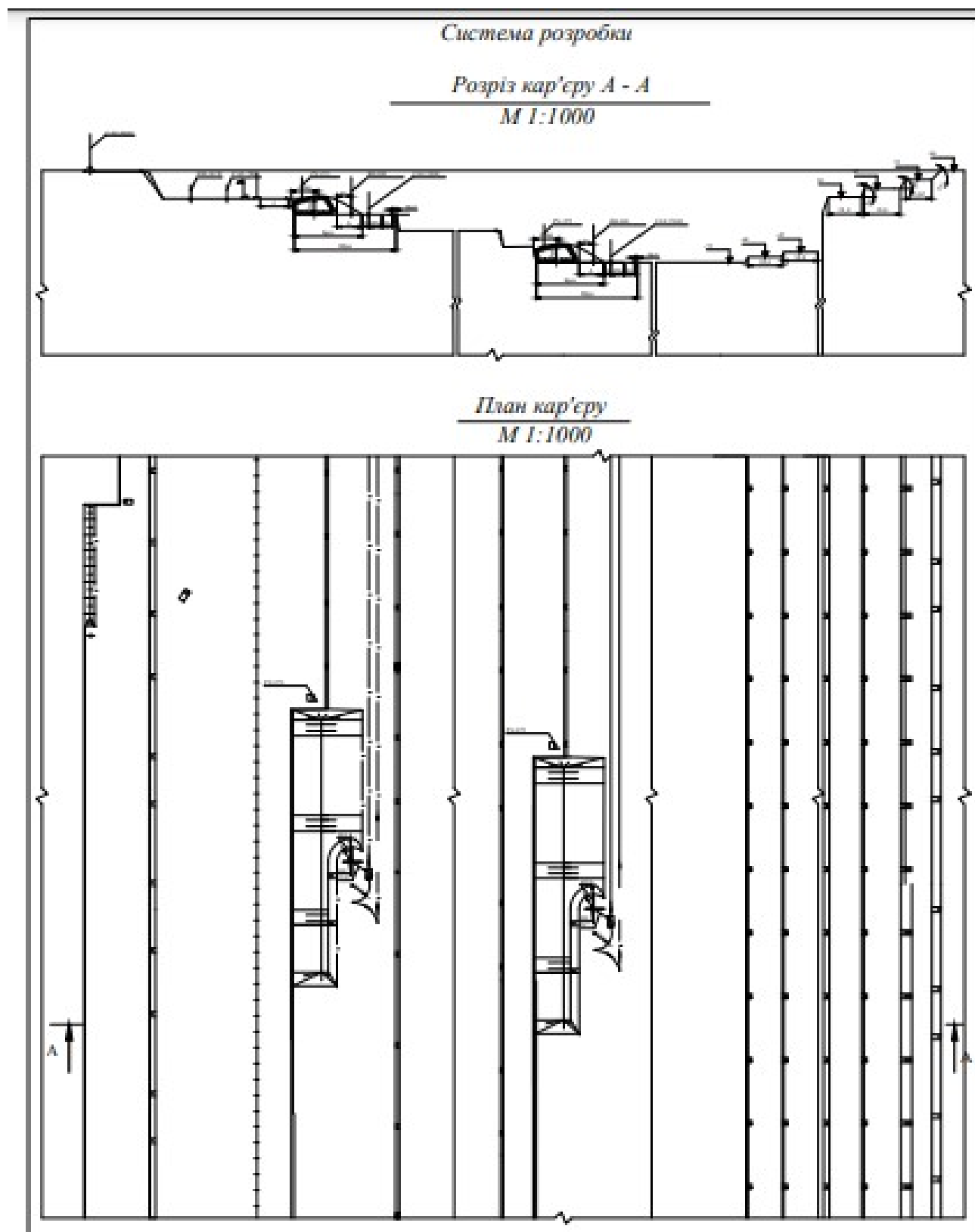
**на магістерську роботу студента групи 184м-23 з-7 ІІІ**

**Андрійка Володимира Григоровича**

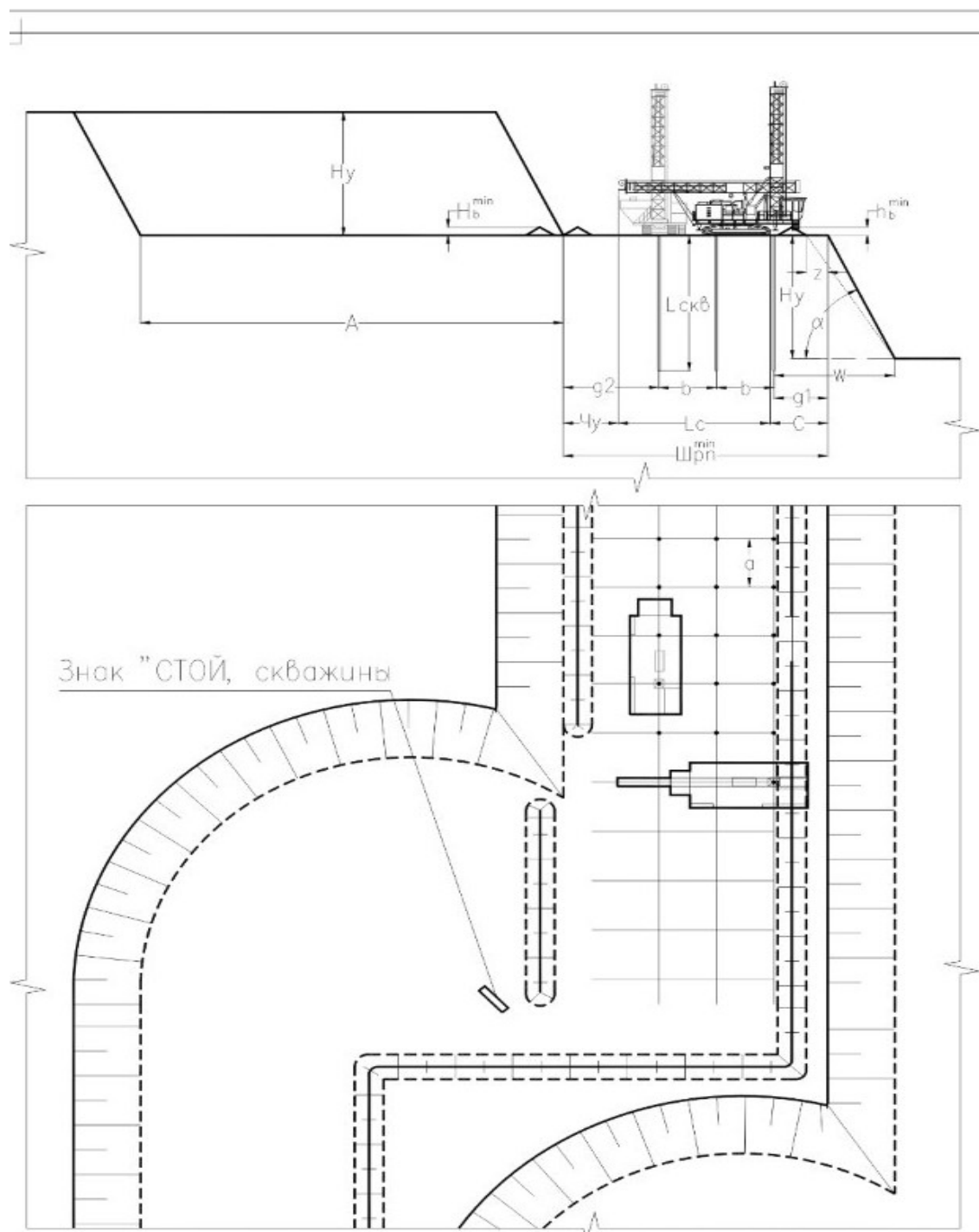
**на тему: «Підвищення продуктивності буровибухових робіт в умовах  
розробки кар'єру Єристівський ГЗК»**

## ДОДАТОК В

## Схема розробки



**ДОДАТОК Г****Схема робочої площадки бурового станка Atlas Copco Pit Viper 275HP**



ДОДАТОК Д

Паспорт буровідричних робіт

