

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства освіти науки,
молоді та спорту України
29 березня 2012 року № 384

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Гірничо-екологічний факультет
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

Пояснювальна записка

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при
підготовці гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Техрозробка»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи РР-44
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Клименко І. В.

Керівник: Камських О. В.

Рецензент: Коробійчук В. В.

Житомир - 2020

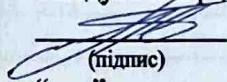
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет
Кафедра: Розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М. Т.
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма: «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

 Башинський С. І.
(підпис) (Прізвище та ініціали)
«06» квітня 2020 р.

З А В Д А Н Н Я НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Клименка Івана Вікторовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Техрозробка»

Керівник роботи к. т. н., доцент, Камських Олександр Валерійович

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «06» квітня 2020 р.
№ 96с

2. Строк подання студентом роботи: 27.05.2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: Зведений план гірничих виробок ТОВ «Техрозробка»; План розвитку гірських робіт на кар'єрі ТОВ «Техрозробка» на 2019 рік; Економіка підприємства ТОВ «Техрозробка» на 2018 рік.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Характеристика родовища корисної копалини. Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом. Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання. Охорона праці та навколишнього середовища. Економічна частина.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Аркуш 1: Зведений план гірничих виробок ТОВ «Техрозробка»;

Аркуш 2: Геологічний розріз родовища;

Аркуш 3: Зведена таблиця БВР, паспорт БВР, техніко-економічні показники;

Аркуш 4: Креслення бурового станка РВ-275 НР.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Камських О. В., к. т. д., доцент	10.04.20	15.04.20
Розділ 2	Камських О. В., к. т. д., доцент	16.04.20	24.04.20
Розділ 3	Камських О. В., к. т. д., доцент	25.04.20	04.05.20
Розділ 4	Камських О. В., к. т. д., доцент	05.05.20	11.05.20
Розділ 5	Камських О. В., к. т. д., доцент	12.05.20	15.05.20

7. Дата видачі завдання: 06.04.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Срок виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Характеристика родовища корисної копалини	15.04.2020	
2	Розділ 2. Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом	24.04.2020	
3	Розділ 3. Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання	04.05.2020	
4	Розділ 4. Охорона праці та навколишнього середовища	11.05.2020	
5	Розділ 5. Економічна частина	15.05.2020	
6	Оформлення роботи та графічних матеріалів	18.05.2020	

Студент

(підпис)

Клименко І. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Камських О. В.

(прізвище та ініціали)

РРКК ДР20 07.34/73

Зміст

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. Характеристика родовища корисної копалини.....	9
1.1. Стратиграфія та літологія.....	9
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища.....	10
1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища.....	12
1.4. Підрахунок запасів.....	13
2. Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом.....	16
2.1. Інформація про підприємство.....	16
2.2. Система розробки родовища корисних копалин.....	18
2.2.1. Загальні положення.....	18
2.2.2. Параметри системи розробки.....	19
2.2.3. Відвалоутворення.....	21
2.2.4. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами.....	22
2.3. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування.....	25
2.3.1. Екскаваторне і бурове устаткування.....	25
2.3.2. Кар'єрний транспорт.....	32
2.4. Електропостачання кар'єру.....	39
2.4.1. Заходи з техніки безпеки щодо електропостачання.....	39
2.5. Водовідлив.....	42
2.6. Вентиляція.....	42
3. Розрахунок оптимальних буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання.....	45
3.1. Основні положення.....	45

					<i>РРКК.ДР20.07.ЗМ.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Зміст</i>		
<i>Студент</i>		<i>Клименко І.В.</i>					
<i>Керівник</i>		<i>Камських О.В.</i>					
<i>К. розділу</i>		<i>Камських О.В.</i>					
<i>Н. контр.</i>		<i>Башинський С. І.</i>					
<i>Зав. каф.</i>		<i>Башинський С. І.</i>					
					<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
					<i>Н</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
					<i>Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44</i>		

3.2. Організація й виконання буровибухових робіт.....	46
3.3. Організація й проведення масових вибухів.....	47
3.4. Розрахунок оптимальних параметрів БВР.....	48
3.5. Конструкції свердловинних зарядів.....	56
3.6. Схеми комутації підривної мережі.....	57
3.7. Схема ініціювання свердловинних зарядів.....	57
3.8. Застосування системи (НСІ).....	58
4. Охорона праці та навколишнього середовища.....	60
4.1. Техніка безпеки при веденні буровибухових робіт.....	65
4.1.1. Особливі міри безпеки.....	65
4.1.2 Охорона границь небезпечної зони при підривних роботах...	67
4.2. Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє природне середовище.....	68
4.2.1. Огляд можливих аварійних ситуацій.....	69
4.2.2. Рекомендації щодо попередження та ліквідації аварійних ситуацій і зниження екологічного ризику.....	69
4.3. Заходи із захисту навколишнього середовища.....	70
5. Економічна частина.....	79
Загальні висновки.....	90
Список використаних джерел.....	92

ВСТУП

Одним з основних виробничих процесів при розробці скельних корисних копалин є буровибухові роботи. Ефективність і безпека виконання буровибухових робіт має дуже важливе значення. Як показує практика, лише 15-25 % загальної енергії вибуху використовується для подрібнення скельних порід, більша частина енергії створює сейсмічні коливання й ударно-повітряну хвилю, що приводить до погіршення стану масиву.

Повністю виключити негативний вплив вибуху на гірський масив при виконанні буровибухових робіт не можливо. Однак, при здійсненні спеціальних заходів можливо зменшити зону негативного впливу вибуху.

Розвиток відкритого видобутку лежить в поетапному підході до експлуатації родовища. Це виражається в тому, що кар'єр зазвичай розробляється етапами з окремим проектуванням кожної черги розробки. Буровибухові роботи при цьому також зазнають змін і зазвичай параметри і обладнання БВР в проектах кожної черги мають суттєві відмінності, як по механізації процесів, так і по найменуванню та кількості матеріальних ресурсів. Даний факт вказує на те, що буровибухові роботи в процесі розробки родовища також розвиваються, а з огляду на їх вплив на інші процеси, то розвиваються відповідно до необхідної динаміки розвитку робочої зони.

Відповідно до гірничо-геологічних умов Коростенського родовища і властивостей порід, застосовується уступна екскаваторна система розробки родовища з попереднім розпушуванням скельних порід вибуховим способом і транспортуванням гірничої маси автотранспортом і зовнішнім розміщенням відвалів розкривних порід.

Для того щоб представити всю складність виникаючих технологічних завдань, відзначимо деякі з найбільш істотних факторів, що визначають

					<i>РРКК.ДР20.07.00.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Клименко І.В.			<i>Вступ</i>			
Керівник		Камських О.В.						
К. розділу		Камських О.В.						
Н. контр.		Башинський С. І.						
Зав. каф.		Башинський С. І.						
					Літ.	Арк.	Аркушів	
					Н	1	3	
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44			

ступінь стійкості великих природних оголень, якими є окремі уступи та борт кар'єру в цілому: структурні особливості масиву; гідрогеологія масиву; зовнішні динамічні впливи, обумовлені веденням буровибухових робіт.

Виходячи з вищевикладеного *метою роботи* є – розрахунок оптимальних параметрів при веденні буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Техрозробка».

Для досягнення поставленої мети вирішуються наступні задачі:

- аналіз досліджень ведення буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання;
- аналіз ведення буровибухових робіт в умовах ТОВ «Техрозробка»;
- розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання;

Юридична адреса ТОВ «Техрозробка»: 11502, Житомирська обл., м. Коростень, вул. Каштанова, 3.

В 1935 році для будівництва дороги Коростень-Житомир було створено Могилянський кар'єр для розробки гранітних родовищ, а саме в місцевості де граніт виходив на поверхню, що забезпечувало можливість доступу для добування каміння вручну. З того часу кар'єр набирав свого розвитку, було здійснено реструктуризацію, поступово велося будівництво жилого селища Мирне (Коростенського району).

ТОВ «Техрозробка» випускає в рік більше 1,7 мільйона тонн фракційного щебню, який відповідає ДСТУ БВ 2.7-71-98, а саме: 5-10 мм, 10-20 мм, 5-20 мм, 20-40 мм, 40-70 мм. Основними споживачами щебню є заводи ЗБШ, заводи ЗБВ, дорожні підприємства. Продукція відвантажується по території всієї України та за її межі – Брянську, Московську і Нижегородську області Росії і Білорусь.

Клімат помірно-континентальний з достатньою зволоженістю. Кількість опадів – 636 мм на рік. Зима м'яка з частими відлигами (хоча окремі зими бувають дуже суворі, температура сягає позначки нижче -30 С°), літо тепле та

					РРКК.ДР20.07.00.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вологе (для деяких років характерні літні засухи). Середня температура повітря: січень: -6 С°, липень: +19 С°.

Електропостачання ТОВ «Техрозробка» здійснюється від мереж 10 кВ Коростенським РЕМ по ВЛ-10 кВт. Відстань до кар'єру від точки підключення становить 0,72 км. ВЛ-10 кВт виконана на ж/б опорах довжиною 11 м, дротом АС-50.

Джерелом водопостачання на 90 % є поверхневі та на 10 % підземні води. Цей водозабір є другим за площею в Житомирській області. Головна водна артерія водопостачання – річка Уж, права притока Прип'яті та річка Кремно.

Коростень – вузлова станція 1 класу Коростенської дирекції Південно-Західної залізниці. Є основними залізничними воротами міста Коростень. Основна станція Коростенського залізничного вузла. Протягом року залізничним транспортом перевозиться понад 30 млн тонн вантажу.

Випускна кваліфікаційна робота має наступну структуру:

- Вступ;
- 5 розділів;
- Загальні висновки;
- Список використаних джерел із 27-ми найменувань;
- Загальний обсяг 94 сторінок.

					РРКК.ДР20.07.00.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Характеристика родовища корисної копалини

1.1. Стратиграфія та літологія

ТОВ «Техрозробка» розташований в межах Коростенського району Житомирської області на зандровій рівнині, перевіяні піски якої, із спорадичними кременями та валунами різних порід, перекривають кристалічні породи Коростенського блоку Волинського мегаблоку Українського щита, що наклало свій відбиток на рельєф, характер русел річок, ґрунтовий покрив та характер заболочування прилягаючої місцевості. Безпосередньо у місті та навколо нього відслонюються різні за складом та віком магматичні гірські породи, які утворюють окремі масиви. Основною геологічною структурою району є коростенський інтрузивний комплекс, який утворює ізометричний великий (понад 12000 км²) Коростенський плутон, підосва якого лежить на глибині 4,5–10 км і формування якого відбулося протягом палеопротерозою (1800–1740 млн років тому). У складі коростенського інтрузивного комплексу виділяють породи двох послідовних фаз формування (фаз впровадження магми) плутону:

- 1 формація – рапаківіподібні і різнозерністі граніти;
- 2 формація – габро-анортозитові (норити, лабрадорити) породи.

До складу Коростенського плутону входять три групи порід, із яких головними є основні (габро-анортозити) та кислі (граніти). Основні породи Коростенського інтрузивного комплексу займають четверту частину його площі (2250 км²), Кислі породи (граніти) займають площу понад 7000 км² у північній частині плутону в басейнах річок Уж, Жерев та Норинь. Будова Коростенського плутону ускладнена окремими масивами порід рами – найдавніших метаморфічних порід тетерівської серії палеопротерозою (гнейсами, кристалосланцями, мігматитами тощо) складчастого фундаменту

					РРКК.ДР20.07.01.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Клименко І.В.				Характеристика родовища корисної копалини	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Камських О.В.					Н		1	7
К. розділу	Камських О.В.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44			
Н. контр.	Башинський С. І.								
Зав. каф.	Башинський С. І.								

східноєвропейської платформи, які прорвані комплексом магматичних порід плутону. Контакти порід плутону із вміщуючими гнейсами різкі, інтрузивні. Усі ці породи формують велике складнопобудоване тіло Коростенського плутону, проте найбільш поширеними серед магматичних порід комплексу є граніти рапаківі коростенського комплексу палеопротерозою – червонувато-рожеві, рожево-сірі та буроваточервоні різнозернисті, переважно дрібно-середньозернисті, овоїдні та майже безовоїдні біотит-роговообманкові (із різним вмістом рогової обманки та біотиту) та із досить поширеними структурами графічного проростання, місцями граніти кварцево-порфіровидні [1].

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

В геологічній будові Коростенського родовища граніту приймають участь кристалічні породи коростенського комплексу верхнього протерозою, осадові породи верхньої крейди та відклади четвертинної системи. Осадовий чохол в межах родовища порушується виходами на денну поверхню кристалічних порід докембрію. До середньо-четвертинних порід, що залягають в межах Коростенського родовища, відносяться моренні відклади дніпровського зледеніння. Представлені вони жовтувато-бурими, дрібнозернистими глинистими пісками. Максимальні потужності порід четвертинного віку фіксуються в понижених частинах кристалічного фундаменту.

Геологічний розріз кар'єру: під сучасним (QIV) ґрунтово-рослинним шаром (0-1,1 м) залягає глина піщана (QII), жовто бура, із лінзами піску (2,1-16,0 м), яка в свою чергу перекриває пісок (QII) жовто-сірий, кварц-польовошпатовий, глинистий (0,0-14,2 м). Під четвертинними відкладами залягає кора вивітрювання (PZ-KZ) гранітів Коростенського плутону, яка представлена каоліном первинним із мілкими уламками граніту (2,2-6,5м), що перекриває потужну (2,6-6,5м) товщу гранітної жорстви. Верхня частина гранітів (до 6,3 м) являє собою дуже вивітрілу породу, під якою знаходиться

					РРКК.ДР20.07.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

товща (0,0-5,0 м) дещо підданих вивітрюванню гранітів. Нижче залягає граніт незмінений рожевий і сіро-рожевий, рапаківіподібний, пегматоїдний.

Мінеральний склад: калішпат, плагіоклаз, кварц, мінерали темноколірні, вторинні та акцесорні [7].

Калішпат (ортоклаз, окремі знаки мікрокліну) (30-60%) утворює овоїди неправильної та таблитчастої форми, розміром 1-6 мм, має пертитову будову, покритий буруватою пелітоморфною речовиною, завдяки зростанню з кварцом утворює мікропегматитову структуру.

Плагіоклаз (10-35%) представлений олігоклазом та пізнішим альбітом. Крім пертитових вrostків та кайомочних виділень, плагіоклаз утворює самостійні, таблитчасті зерна, розміром 0.3-2.0 мм з полісинтетичними, або простими двійниками.

Кварц (10-30%) утворює окремі ізометричні зерна, розміром до 2.0 мм з прямим або слабо хвилястим згасанням, гломеробластові скупчення, розміром до 4.5 мм.

Біотит має форму пластинок і лусочок, іноді утворюючи невеликі агрегатні скупчення.

Рогова обманка збереглась в скелетній формі у вигляді дрібних, неправильної форми зерен. Має бурувато-зелений колір по краях з синюватим відтінком.

Вторинні мінерали представлені хлоритом (утворює псевдоморфози по біотиту і майже повністю заміщує його), серицитом, пелітоморфною речовиною та епідотом.

Епідот утворює агрегатні скупчення, має характерне яскраве інтерференційне забарвлення, розвивається по польовим шпатам в асоціації з біотитом та хлоритом.

Акцесорні мінерали представлені апатитом, цирконом, сфеном у асоціації з біотитом.

					РРКК.ДР20.07.01.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рудні мінерали утворюють дрібні неправильної форми виділення в зростках з темноколірними мінералами, представлені ільменітом, магнетитом і гематитом. По дрібним тріщинам розвиваються гідроокиси заліза.

Карбонат утворює агрегатні скупчення у вигляді мигдалин та ланцюжків, активно заміщує плагіоклаз та темноколірні мінерали основної маси.

Граніт придатний в якості сировини для виробництва щебню та будового каміння.

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови розглянутого району визначаються в основному особливостями його геологічної будови, тектонікою й фізико-географічними факторами.

У обводненні родовища прийматимуть участь два водоносні горизонти: водоносний горизонт у середньо четвертинних відкладах та водоносний комплекс тріщинуватої зони кристалічних порід та продуктів їх вивітрювання докембрію. Водоносний горизонт у середньо четвертинних має обмежене поширення, представлений супіщаними породами потужністю до 8,1 м. Води строкаті, переважно сульфатні кальцієві магнієві з мінералізацією 0,098-0,142 г/дм³ [7]. Живлення відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Використовуються місцевим населенням для господарсько-побутових потреб. Водоносний комплекс тріщинуватої зони кристалічних порід та продуктів їх вивітрювання поширений по всій території району планованої діяльності. Води приурочені до зони тріщинуватості та кори вивітрювання. Рівень тріщинуватості кристалічних порід колоподібного підвищення по периферії значно більший, ніж в центральних частинах. Максимальний дебіт свердловин, розташованих в підосві підвищення родовищ складає близько 3,5 м³/год, а в центральних частинах не більше 0,4 м³/год. Водозбагаченість водоносного горизонту тріщинуватих порід слабка, дорівнює 0,9-8,6 м³/добу. За хімічним складом тріщині води родовища переважно гідрокарбонаті

					РРКК.ДР20.07.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кальцієві із сухим залишком 170-248 мг/дм³. Живлення відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів та перетікання із вище розташованого водоносного горизонту.

Істотні ускладнення у веденні гірничих робіт можуть створювати значні водопритоки на одиницю довжини укусу борта кар'єру. Приплив підземних вод на 2019 рік становить порядку 1400 м³/годину [7].

1.4. Підрахунок запасів

Границі кар'єру в плані визначаються контуром запасів в межах геологорозвідувальних виробок з врахуванням розносу бортів кар'єру. Підрахунок запасів Коростенського родовища граніту виконаний за умовами технічного завдання у межах погодженої площі й контурі проектного кар'єру, який обґрунтований ТЕД. Контур погодженої площі (62,0 га) повністю охоплює площу ділянки підрахунку запасів за промисловими категоріями 2018 року, за виключенням південної частини погодженої ділянки площею 0,95 га, на якій розташовані відвали розкривних порід. Загальна площа проектного кар'єру по денній поверхні складає – 60,8 га. Запаси родовища, що підраховані у межах проектного кар'єру, відносяться до промислових (видобувних) відповідно до «Отраслевой инструкции по определению и учету ...». Загальні балансові запаси (промислові), згідно підрахунку, Коростенського родовища гранітів станом на 01.11.2018 р. становлять:

Категорія В – 24798 тис. куб. м;

Категорія С1 – 2714 тис. куб. м;

Категорія В+С1 – 27512 тис. куб. м.

Корисна копалина Коростенського родовища представлена середньопротерозойськими рапаківіподібними дрібноовоїдними гранітами (${}^1PR_2ks$) коростенського комплексу незміненими і порушеними вивітрюванням [7].

За своїми фізико-механічними особливостями граніти Коростенського родовища придатні для виготовлення щебеневої продукції.

					РРКК.ДР20.07.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В результаті проведених лабораторних випробувань зразків порід по свердловинах Коростенського родовища за всі роки експлуатації встановлено наступне:

1. Корисна копалина (порушені вивітрюванням та незмінені граніти) Коростенського родовища граніту має наступні якісні характеристики:

- дійсна густина – 2,60 - 2,67 г/см³;
- середня густина – 2582 - 2590 кг/м³;
- пористість загальна – 0,4 - 3,3 %;
- водопоглинення – 0,17 - 0,76 %;
- границя міцності на стиск:
 - а) у повітряно-сухому стані – 650 - 1271 кгс/см²;
 - б) у водонасиченому стані – 601 - 796 кгс/см²;
- коефіцієнт зменшення міцності при насиченні водою – 0,5-0,9.

2. Корисна копалина (порушені вивітрюванням та незмінені граніти) Коростенського родовища згідно вимог ДСТУ Б В.2.7-75-98 «Щебінь та гравій щільні природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт» придатна для виготовлення щебню будівельного наступних марок:

- за дробильністю – 1000-1400;
- за стиранністю – Ст-I та Ст-II;
- за морозостійкістю – F-25 та F100.

3. Корисна копалина (порушені вивітрюванням та незмінені граніти) Коростенського родовища за своїми фізико-механічними показниками придатна для виготовлення каменю бутового згідно ДСТУ Б В.2.7-241:2010 «Камінь бутовий. Технічні умови» марки:

- за міцністю – M600-M800,
- за морозостійкістю – F-25 - F100.

Відсів, отримані після подрібнення порід, відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-32-95 «Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови» та ДСТУ Б В.2.7-210:2010 «Пісок із

					РРКК.ДР20.07.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови» і можуть використовуватись для дорожнього будівництва.

5. Максимальна сумарна питома активність природних радіонуклідів по пробам, що увійшли в контур підрахунку запасів менше 370 Бк/кг, що відповідає I класу (ДБН В.1.4-1.01-97 «Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні»). Виходячи із цього, корисну копалину родовища і продукцію із неї можна застосовувати у всіх видах будівництва без обмежень.

Підрахунок запасів було виконано у межах проектного кар'єрного поля, з врахуванням кутів погашення бортів кар'єру.

За складністю екскавації породи розкриву віднесені: ГРШ і пісок - до I категорії, каолін – II категорії, дерева і кремені – до IV категорії.

Розробка корисної копалини проводиться з використанням буропідливних робіт. Видобуток може проводитись одночасно на 2-3 добувних горизонтах при висоті уступів 6-10 м.

Розкривні породи в залежності від потужності розробляються 1-2 уступами із забезпеченням кутів укосів (фіксованого 30°, робочого - 40°). Об'єм розкривних порід становить 3077,8 тис. м³, у т. ч. ГРШ – 73,9 тис. м³, пухкий розкрив – 1254,6 тис. м³, скельний розкрив – 749,3 тис. м³.

Промисловий коефіцієнт розкриву становитиме:

$$\frac{3077,8}{27512} = 0,112 \text{ м}^3/\text{м}^3 \quad (1.1)$$

Загальні балансові запаси (промислові) Коростенського родовища граніту станом на 01.11.2018 р. за кат. В+С1 становлять – 27512 тис. м³. Об'єм розкривних порід становить 3077,8 тис. м³, у т. ч. ГРШ – 73,9 тис. м³, пухкий розкрив – 1254,6 тис. м³, скельний розкрив – 749,3 тис. м³ [7]

					РРКК.ДР20.07.01.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом

2.1. Інформація про підприємство

ТОВ «Техрозробка» реалізує свою продукцію, майно за цінами і тарифами, що встановлюються самостійно або на договірній основі, а у випадках, передбачених законодавчими актами України – за державними цінами і тарифами.

За формою власності підприємство – приватне.

За формою господарювання – ТОВ.

Товариство має в своєму складі наступні структурні підрозділи:

1) Гірничий цех (для добування каменю – тобто ведення бурових, вибухових та вантажних робіт);

2) Автотранспортний цех (для забезпечення перевезень маси з гірничого цеху до дробильно-сортувального цеху та для інших транспортних перевезень);

3) Дробильно-сортувальний цех (переробка гірничої маси в готову продукцію, тобто виготовлення фракційного щебню);

4) Завантажувальний цех (завантажування готової продукції в автотранспорт та залізничні вагони з перевезенням її до станції Укрзалізниці – ст. Коростень-Житомир);

5) Ремонтно-механічний цех (для забезпечення ремонту технологічного та іншого обладнання).

Основними факторами, які визначають продуктивність кар'єру, є:

- гірничо-геологічні умови розробки;
- об'єм і цінність запасів родовища;

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Клименко І.В.			Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Камських О.В.				Н	1	29
К. розділу		Камських О.В.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44		
Н. контр.		Башинський С. І.						
Зав. каф.		Башинський С. І.						

- максимально можлива швидкість розвитку гірничих робіт в глибину і в плані;
- термін відпрацювання родовища або експлуатації кар'єру;
- потреба в видобутій сировині;
- якість корисної копалини;
- умови угоди на користування надрами, які обмежують об'єм видобутої сировини;
- ефективність виробництва;
- розмір і графік інвестицій, умови фінансово-господарської діяльності підприємства.

Гірничо-геологічні умови розробки обумовлюють тісний зв'язок між продуктивністю кар'єру по корисній копалині і розкриву.

Для забезпечення виконання проектних обсягів видобутку та виймання розкривних порід на підприємстві прийнята розробка родовищ із застосуванням автомобільного та залізничного транспортом.

Для розрахунків обсягів, планових до виймання в кар'єрі, використався метод погоризонтних планів. Обсяги видобутку корисної копалини та розкривних порід наведені в *таблиці 2.1*.

Таблиця 2.1

Річні обсяги видобутку корисної копалини та розкриву

Обсяг гірничих робіт	Річна продуктивність	Добова продуктивність кар'єру	Змінна продуктивність кар'єру
По видобутку			
т	3 900 000	10 685	3 562
м ³	1 500 000	4 110	1 370
По розкриву, м ³	2 800 000	7 671	2 557
Разом, м ³	4 300 000	11 781	3 927

Гірнича маса з нижніх горизонтів кар'єру доставляється на поверхню автомобільним транспортом. Виїмково-навантажувальні роботи у вибіях, на

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перевантажувальних площадках і на відвалах виконується екскаваторами ЕКГ-5А, Hitachi ZAXIS 330. На допоміжних виїмково-навантажувальних роботах також використовуються навантажувачі Terex RH 40-F.

Розпушування гірничої маси здійснюється буровибуховим способом відповідно до “Типового проекту ведення буровибухових робіт у кар’єрі”.

2.2. Система розробки родовища корисних копалин

2.2.1. Загальні положення

Відповідно до гірничо-геологічних умов Коростенського родовища і властивостей порід, застосовується уступна екскаваторна система розробки родовища з попереднім розпушуванням скельних порід вибуховим способом і транспортуванням гірничої маси автотранспортом і зовнішнім розміщенням відвалів розкривних порід [7].

Для проведення даних робіт використовується екскаватор ЕКГ-5А типу пряма лопата з навантаженням в вантажні автосамоскиди та наступним розвантаженням в зовнішній відвал, розташований за 1.2 км від ділянки проведення робіт, також передбачено висипку дорожнього полотна промислових доріг з розкривних порід. Після проведення випереджувального розкриття та зачистки кривлі корисної копалини проводяться буровибухові роботи. Видобувні роботи проводяться екскаватором типу пряма лопата з навантаженням в автосамоскид БелАЗ-7547, 7540 та наступним розвантаженням в приймальний бункер дробарки першого дроблення.

Бурові роботи на підприємстві проводяться як підготовчі для подальшого рихлення гірничих порід методом свердловинних зарядів. Бурові роботи проводяться на підставі дозволу № 3484.07.30-14.11.10 на проведення робіт підвищеної небезпеки.

Основними елементами системи розробки являються: висота уступу, ширина робочого майданчика, довжина блока та фронту робіт, інтенсивність гірничих робіт.

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висоту уступу проектують з урахуванням безпеки ведення гірничих робіт, фізико-механічних властивостей порід, які розробляються, типу гірничого і транспортного обладнання. Оптимальна висота уступу забезпечує мінімальні витрати на розробку родовища при безпечному веденні гірничих робіт.

Кожна фракцію щебню рухається окремим конвеєром, і на кожному конвеєрі встановлене вага яка фіксує вихід готової продукції тої чи іншої фракції. Остаточне зважування продукції відбувається вже завантажених продукцією вагонів на 150 т залізничній вазі. З усього цього видно що облік продукції ведеться на кожному етапі, і все це автоматично фіксується в електронній базі підприємства.

Оскільки ТОВ «Техрозробка» має дуже високі показники по продуктивності, то складувати і зберігати продукцію в такій кількості є дуже незручно, тому що це потребує великих площ землі. Але за рахунок великої кількості споживачів ведеться цілодобове відвантаження продукції в залізничний та автомобільний транспорт, і підприємство не має необхідності складувати готову продукцію у великій кількості.

2.2.2. Параметри системи розробки:

Висота уступів на кар'єрі приймається відповідно до вимог правил безпеки, з урахуванням основного проекту й геологічних умов залягання порід на родовищі. Висота уступів на кар'єрі коливається від 6 до 10 м.

Кути укосів уступів приймаються відповідно до норм проектування [8-10]:

- уступу по шару ґрунтового-родючих порід – робочий 50°, неробочий – 40°;
- уступу м'яких розкривних порід – робочого 55-60°, неробочого – 40°;
- уступу скельних розкривних порід – робочого – 70-75°, неробочого – 60-65°;
- видобувного – робочого 75-80°, неробочого – 65-70°.

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина заходки екскаватора ЕКГ-5А:

$$A = 1,5 \div 1,7 \cdot R_{\text{чy}} = 1,5 \div 1,7 \cdot 9,04 = 13,6 - 15,4 \text{ м}; \quad (2.1)$$

де $R_{\text{чy}}$ – радіус черпання на рівні установки екскаватора, м.

Ширина робочих площадок:

- при наскрізному проїзді автосамоскидів:

для БелАЗ-7547:

$$\begin{aligned} \text{Ш}_{\text{рtd}} &= \text{Ш}_{\text{р}} + \text{С} + \text{Ш}_{\text{тр}} + b_{\text{в}} + Z = 32 + 2,8 + 7,3 + 4,5 + 3 = \\ &= 49,6 \text{ м}; \end{aligned} \quad (2.2)$$

для БелАЗ-7540:

$$\begin{aligned} \text{Ш}_{\text{рtd}} &= \text{Ш}_{\text{р}} + \text{С} + \text{Ш}_{\text{тр}} + b_{\text{в}} + Z = 32 + 2,8 + 5,9 + 4,5 + 3 = \\ &= 48,2 \text{ м}; \end{aligned} \quad (2.3)$$

- при тупиковому проїзді автосамоскидів:

для БелАЗ-7547:

$$\text{Ш}_{\text{рtd}} = \text{Ш}_{\text{р}} + b_{\text{в}} + Z = 33,4 + 4,5 + 3 = 40,9 \text{ м}; \quad (2.4)$$

для БелАЗ-7540:

$$\text{Ш}_{\text{рtd}} = \text{Ш}_{\text{р}} + b_{\text{в}} + Z = 34,4 + 4,5 + 3 = 40,9 \text{ м}; \quad (2.5)$$

де $\text{Ш}_{\text{р}}$ – ширина розвалу висаджених порід, м;

С – відстань від брівки розвалу до транспортної смуги, м;

$\text{Ш}_{\text{тр}}$ – ширина транспортної смуги, м;

$b_{\text{в}}$ – ширина вала безпеки, м;

Z – ширина зони можливого обвалення, м.

Ширина транспортних берм і площадок:

Ширина транспортних берм і площадок визначена з урахуванням вимог і нормативів:

$$\begin{aligned} \text{Ш}_{\text{тр}} &= B_0 + \text{П}_a + b_0 + b_{\text{в}} + Z = 4 + 17 \div 27 + 1 + 1 + 0,7 = \\ &= 23,7 - 33,7 \text{ м}; \end{aligned} \quad (2.6)$$

де B_0 – ширина узбіччя з боку вище розташованого уступу з урахуванням смуги збору осипів, $B_0 = 4$ м;

П_a – ширина транспортної смуги, м;

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

b_o – ширина узбіччя уздовж проїзної частини дороги, $b_o = 1$ м;

b_b – ширина захисного вала уздовж зовнішнього укосу уступу, згідно [9] для автосамоскидів вантажопідйомністю $30 \div 60$ т висота такого вала становить 0,7 м:

$$b_b = h_b \cdot \text{ctg } 35 = 0,7 \cdot \text{ctg } 35 = 1 \text{ м}; \quad (2.7)$$

Z – ширина призми можливого обвалення, м.

$$Z = H_y \cdot (\text{ctg } 65 - \text{ctg } 70) = 7 \cdot (\text{ctg } 65 - \text{ctg } 70) = 0,7 \text{ м}. \quad (2.8)$$

2.2.3. Відвалоутворення

Відкриті розробки родовищ корисних копалин пов'язані з необхідністю виймання значних об'ємів розкривних порід. Переміщувані об'єми розкривних порід розміщуються на спеціально відведених для цього ділянках. Насип, який утворюється в результаті складування розкривних порід, називається відвалом.

В залежності від місця розміщення розрізняють внутрішні – відвали, які розміщуються у виробленому просторі кар'єра і зовнішні відвали – розміщені за межами кар'єрного поля.

Якщо частина об'ємів відсипається виробленому просторі, а частина за межами кар'єрного поля, то такий спосіб називається комбінованим.

Внутрішнє відвалоутворення використовується при розробці горизонтальних покладів на всю потужність пласта.

При розробці крутих покладів використовується зовнішнє відвалоутворення.

Комбінований спосіб відвалоутворення використовується при розробці розкривних порід великої потужності і доробці нижнього уступу по без транспортні схемі, або транспортній схемі відвалоутворення.

При виборі місця розміщення зовнішніх відвалів в першу чергу використовують ту частину території, яка розміщена найближче до кар'єру з розрахунку розміщення необхідного об'єму розкривних порід і придання шляхам на відвал з кар'єра необхідного ухилу.

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кут відкосу відвалів уступів звичайно рівний куте відкосу порід. Він залежить від фізико-механічних властивостей порід, їх ступеню розрихлення і вологості і змінюється в межах 30-40°.

Відвал розкривних порід являє собою геометричне тіло у вигляді неправильної усіченої піраміди. він характеризується наступними параметрами: висотою і числом ярусів (уступів), кутом укосу уступів, приймальні здатністю, довжиною і способом переміщення відвального фронту робіт.

На відвалах використовуються екскаватори ЕКГ-5А, що є на кар'єрі, Розрахункова довжина тупіка 1,2-1,5 км [7].

Складування потенційно-родючого шару проводитиметься в тимчасові відвали, з подальшим використанням його при рекультивації хвостосховищ інших порушених земель.

Транспортування у відвал і відсипка відвалу проводиться автосамоскидами. По цілому фронту розгрузки автосамоскидів передбачається берма з поперечним нахилом не менше 3° направленим від сторони відкосу в глибину відвалу, по всій довжині бровки залишається відсипка з породи не менше 1 м. Розкривні породи відсипаються під кутом природного відкосу. Висипана порода планується бульдозером. Стійкість порід у відвалі постійно контролюється наглядом гірничого цеху, щомісячно маркшейдерською службою.

2.2.4. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Швидке розширення сфери матеріального виробництва, його масштабів, стрімкий технічний прогрес обумовлюють усе більш інтенсивну експлуатацію природних ресурсів і зв'язані з високими темпами розвитку гірничодобувної промисловості. Вид змін, що відбуваються при цьому, у навколишньому середовищі залежить від гірничо-геологічних умов розроблювальних родовищ, застосованої технології видобутку і переробки корисної копалини і заходів боротьби з негативними наслідками ведення гірських робіт. Завжди

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

були важливими питання раціонального використання природних ресурсів і охорони навколишнього середовища. Діючі нині постанови ставлять за обов'язок підприємствам, що розробляють родовища корисних копалин відкритим і підземним способами, приводити порушені земельні ділянки в стан, придатний для використання в сільському, лісовому або рибному господарстві, а при провадженні робіт, пов'язаних з порушенням ґрунтового шару, знімати і зберігати його з метою подальшого використання для рекультивації земель і підвищення родючості малопродуктивних угідь.

Заходи технічного характеру по охороні навколишнього середовища полягають в усуненні змін, що відбулися в навколишньому середовищі в результаті ведення гірських робіт, і запобіганні змін навколишнього середовища. Усунення змін, викликаних веденням гірських робіт відкритим способом розробки, полягає в основному в рекультивації земель, порушених у результаті. Під рекультивацією земель прийнято розуміти комплекс інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, сільськогосподарських, лісгосподарських і інших робіт, спрямованих на відновлення продуктивності порушених промисловістю земель і повернення їх у господарське користування. Цикл рекультиваційних робіт поділяється на два етапи: перший етап – гірничотехнічна рекультивація, другий – біологічна.

Рельєф відвалів, що створюються у процесі відсипання і наступної гірничотехнічної рекультивації, повинний відповідати виду господарського використання земель.

Обсяг грубого планування бульдозерних відвалів і відвалів, відсипаних за допомогою скреперів, значно менше обсягу планування відвалів, відсипаних при безтранспортній системі розробки. За даними маркшейдерських вимірів, на ряді кар'єрів він коливається в межах $0,5-2,5 \text{ м}^3/\text{м}^2$ (у залежності від старанності відсипання заходок і складу порід). На зовнішніх відвалах для грубого планування використовують, як правило, бульдозери. У верхню частину ярусу або у верхній ярус (при багатоярусних відвалах) укладаються потенційно родючі і родючі породи. Скельні і токсичні породи укладаються в

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нижню частину ярусу. При достатньому обсязі родючих порід верхній підступ цілком формується з них.

Рекультивація укосів зовнішніх відвалів, бортів кар'єрів полягає в їх виплоджуванні та терасуванні. Виплоджування укосів зовнішніх відвалів може здійснюватися після відсипання відвалів до кінцевих контурів і в період будівництва відвалів.

Відповідно до “Основ земельного законодавства” підприємства, які розробляють родовища корисних копалин відкрити способом, зобов’язані за свій рахунок приводити порушенні землі в стан, придатний для використання в сільському, лісовому або рибному господарств. Приведення земельних ділянок в придатний стан повинне здійснюватися в ході гірських робіт, а при неможливості цього – не пізніше, ніж протягом року після завершення робіт. Чим швидше і якісно відновленні землі, вилучені з сільського або лісового господарства, тим менший збиток понесе держава від їх відчуження під гірські розробки.

До плану рекультиваційних робіт входить виймання і складування родючого шару ґрунту з розміщенням його в тимчасовому відвалі з метою подальшого використання.

Вироблений простір кар'єра планується використати під водойму. Зняті та відскладовані розкриті породи використовуються для виконання робіт по горизонтальному плануванню проммайданчика, по будівництву ДСЗ, а також для закінчення будівництва земляної дамби, для ливнезахисту території кар'єру від підтоплення паводкових вод.

Згідно основного проекту розробки родовища, рекультивації підлягають борти кар'єру по м'якому розкритті, котрі заплановано виконати до кута 30°, а на горизонті скельних порід залишити горизонтальну площадку (берму) шириною 3 м. На цьому відкосі потрібно нанести родючий ґрунт шаром 0,4 м.

Після гірничотехнічної рекультивації на відкосі насаджуються дерева та кущові рослини тих видів, котрі адаптовані до даних умов: дуб, клен гостролистий, ясень зелений, акація жовта, верба червона, шипшина

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

канадська, обліпіха, груша дика. Посадка дерев виконується по сітці 5×5 м., кущові рослини 3×3м [7]. Крім цього, між деревами простір рекультивованого відкосу засівається травами: денник білий, парнолистник звичайний, мятник вузьколистий, катран татарський, спориш та інші, аналогічно проростаючим видам в районі гірничих розробок.

Після завершення гірничотехнічної рекультивації відвалу поетапно проводиться його біологічна рекультивація: спочатку відкоси відвальних ярусів, а потім площадка верхнього ярусу.

Біологічна рекультивація представляє собою травосів на відкосах ярусів та посадці дерев та кущів.

2.3. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

2.3.1. Екскаваторне і бурове устаткування

Виймково-навантажувальні роботи – один з основних технологічних процесів на ТОВ «Техрозробка». Виймання м'яких, сипких і щільних порід, як правило, проводиться безпосередньо з масиву, а виймання зруйнованих (підірваних) порід – з розвалу або з розпушеного шару.

В залежності від геологічних особливостей родовища застосовують відповідні технологічні схеми виймково-навантажувальних робіт: повздовжні, поперечні та діагональні заходки, як правило, з нижнім навантаженням гірничих порід у автомобільний або залізничний транспорт.

Проведення виймково-навантажувальних робіт на ТОВ «Техрозробка» супроводжується здійсненням великої кількості різних допоміжних робіт, для ефективного виконання яких необхідно застосовувати спеціальні організаційні рішення й заходи. Усе це говорить про складність організації комплексу робіт з виймання й навантаження гірських порід.

Основна мета організації комплексу виймково-навантажувальних робіт ТОВ «Техрозробка» полягає в тому, щоб забезпечити максимальне використання технічних можливостей виймального устаткування при

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дотриманні всіх обмежень за технологією, якості продукції, техніці безпеки і т. д.

Головний параметр, що визначає технічні можливості екскаватора — його експлуатаційна продуктивність, яка залежить від місткості ківша, коефіцієнта екскавації, тривалості циклу екскавації й коефіцієнта використання екскаватора в часі. Експлуатаційна продуктивність певного типу екскаватора в конкретних гірничо-геологічних умовах в основному залежить від коефіцієнта його використання в часі й тривалості циклу екскавації. Збільшення коефіцієнта використання екскаваторів у часі можливо за рахунок наступних організаційних заходів: вибору найбільш ефективної організаційно-технологічної схеми відпрацьовування виймальних блоків; скорочення простоїв, яких можна уникнути у роботі екскаватора, що викликані організаційними й технічними причинами: позапланові ремонти, вимикання електроенергії, очікування порожніх думпкарів (автосамоскидів), підготовка вибію, підривні роботи і т. д.; поліпшення якості ремонту, скорочення його тривалості; вибору найбільш ефективного річного й добового режимів роботи устаткування, при яких досягається максимальна тривалість оперативної роботи.

При навантаженні породи в автосамоскиди є більш широкі можливості раціональної установки кузова автосамоскида під навантаження. При цьому необхідно враховувати, що більш доцільним є розташування автосамоскида праворуч від екскаватора, тобто з боку пульта його керування. Це забезпечує машиністові кращий огляд і скорочує тривалість циклу екскавації на 8-10%. А якщо ні, то збільшується тривалість розвантаження ківша за рахунок більш ретельної установки його над кузовом автосамоскида. Крім того, найбільша швидкість розвантаження ківша екскаватора, більш рівномірний розподіл породи в кузові автосамоскида й мінімальне її розсипання забезпечуються при такій установці автосамоскида, коли його вісь розташовано під кутом 90° до осі стріли екскаватора в момент розвантаження ківша.

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На ТОВ «Техрозробка» схема навантаження з розташуванням автомашин на одному рівні з екскаватором [7]. У цьому випадку хоча й збільшується кут повороту екскаватора в порівнянні з кутом повороту при другій схемі навантаження, але разом з тим спрощується й здешевлюється робота транспорту. Продуктивність одноковшевих екскаваторів значно збільшується в результаті скорочення тривалості робочого циклу екскавації, який складається із часу черпання, виведення ківша з вибію, повороту до місця розвантаження, розвантаження, повороту до вибію й опускання ківша.

Тривалість циклу робіт на ТОВ «Техрозробка», що залежить головним чином від стану й форми вибію, міцності гірських порід і кваліфікації машиніста, може бути зменшена за рахунок сполучення в часі окремих операцій, а також скорочення із тривалості. Виведення ківша з вибію частково може сполучатися з поворотом до місця розвантаження, а зворотний поворот екскаватора до вибію сполучається з підбиранням рукояті й опусканням ківша. Поряд зі сполученням операцій тривалість циклу екскавації можна зменшити також за рахунок скорочення витрат часу на виконання окремих операцій, що можливо в результаті застосування передових методів роботи машиністів екскаваторів і систематичного підвищення їх кваліфікації, установлення оптимальної висоти уступу, що відпрацьовується, і місткості транспортних засобів. Скорочення циклу екскавації на 1 с збільшує продуктивність екскаватора на 2-5 %. Рациональна установка екскаватора у вибії – один з напрямків скорочення тривалості циклу екскавації й збільшення його продуктивності. Необхідно прагнути встановлювати екскаватор таким чином, щоб кут його повороту із заповненим ківшем до місця розвантаження й зворотного повороту ківша у вибії був мінімальним. Зменшення кута повороту екскаватора на 15° дозволяє підвищити його продуктивність до 10%. Положення екскаватора у вибії визначають висотою уступу, шириною заходки, властивостями породи, що виймається видом транспорту й схемою установки під навантаження. Серед операцій, що складають цикл роботи екскаватора, значний час займає черпання. Тривалість цієї операції залежить

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від опору й шляху руху ківша. Опір черпанню обумовлюється товщиною шару, що знімається, а шлях руху ківша – висотою уступу. Для забезпечення наповнення ківша за одне черпання мінімальна висота уступу повинна бути не менш $2/3$ висоти розташування напірного механізму екскаватора. Товщина шару для конкретних умов кожного вибію вибирається такою, щоб забезпечувалася мінімальна тривалість наповнення ківша екскаватора. Виймання й навантаження гірничої маси після вибуху здійснюється звичайно за кілька робочих проходів екскаватора уздовж фронту блоку. Кількість заходок, напрямом робочих і холостих переходів екскаватора залежать від ширини й висоти розвалу, виду застосовуваного транспорту, моделі екскаватора й прийнятих організаційно-технологічних схем відпрацювання блоку. Графік організації роботи в екскаваторному вибії складається з урахуванням взаємоузгодження робіт по підготовці гірничої маси до виймання, екскавації гірничої маси, переукладанню залізничних шляхів на уступі (при залізничному транспорті) і планово-запобіжних ремонтів екскаватора. Для визначення гірничотехнічних умов кар'єрів запропоновані основні організаційно-технічні схеми відпрацювання блоків, що дозволяють на їх основі вибирати склад і послідовність виконання основних і допоміжних робіт, число й напрямом робочих і холостих переходів екскаватора. Питомі витрати на виїмково-навантажувальні роботи при використанні одноковшевих екскаваторів змінюються в межах – грн/м³.

Технічні характеристики виїмково-навантажувальних засобів наведені в таблицях 2.2., 2.3., 2.4.

Таблиця 2.2

Технічні характеристики екскаватора ЕКГ-5А

Радіус черпання найбільший, м	14,5
Радіус черпання на рівні стояння, м	9,04
Висота черпання найбільша, м	10,3
Радіус вивантаження найбільший, м	12,65

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Продовження таблиці 2.2

Висота вивантаження найбільша, м	6,7
Просвіт під поворотною платформою, м	1,85
Середній питомий тиск на ґрунт при пересуванні, кПа	205/162/127
Експлуатаційна маса, т	19,6
Місткість ковша основного, м ³	5,2
Місткість ковшів змінних, м ³	3,2; 4,6; 6,3; 7
Потужність, кВт	250

Таблиця 2.3

Технічні характеристики екскаватора Terex RH 40-F

Робоча маса, кг	
-пряма лопата	108000
- обернена лопата	107000
Марка двигуна	SAE J 1995
Потужність, кВт	504
Місткість ковша, м ³	
- пряма лопата (SAE 2:1)	7,0 м ³
- обернена лопата(SAE 1:1)	7,0 м ³

Таблиця 2.4

Технічні характеристики екскаватора Hitachi ZAXIS 330

Маса, кг	31000
Місткість ковша, м ³	1,86
Двигун	Isuzu AA-6HK1X
Потужність, кВт	184
Радіус копання, мм	10570-11860
Глибина копання, мм	6850-8180
Висота вивантаження, мм	6830-7500

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Продовження таблиці 2.4

Габаритні розміри, мм	
- довжина	11090-11050
- ширина	3190
- висота	3470-3570

Теоретична продуктивність – це кількість гірничої маси, що може бути вийнята в одиницю часу при безперервній роботі екскаватора, виходячи з його конструктивних параметрів [8-11]:

$$Q_{\text{теор}} = \frac{3600 \cdot E}{t_{\text{ц}}} = \frac{3600 \cdot 5,2}{35} = 514 \text{ м}^3/\text{год}; \quad (2.9)$$

де E – місткість ковша екскаватора, м^3 ;

$t_{\text{ц}}$ – теоретична тривалість робочого циклу, м.

Технічна продуктивність – це максимальна годинна продуктивність екскаватора при безперервній його роботі в конкретних гірничотехнічних умовах:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{Q_{\text{т}} \cdot K_{\text{н}} \cdot K_{\text{з}} \cdot K_{\text{тв}}}{K_{\text{р}}} = \frac{514 \cdot 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,83}{1,45} = 211,8 \text{ м}^3/\text{год}; \quad (2.10)$$

де $K_{\text{н}}$ – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора;

$K_{\text{тв}}$ – коефіцієнт технології виймання;

$K_{\text{з}}$ – коефіцієнт вибою, що враховує вплив допоміжних операцій, $K_{\text{з}} = 0,85 \div 0,9$;

$K_{\text{р}}$ – коефіцієнт розпушення в ковші.

$$K_{\text{тв}} = \frac{T_0}{T_0 + T_{\text{всп}}} = \frac{171600}{171600 + 34320} = 0,83; \quad (2.11)$$

де T_0 – час основної роботи, с;

$T_{\text{всп}}$ – сумарний час допоміжних операцій екскаватора при відпрацюванні одного забійного блоку (близько 20% від часу основної роботи);

$$T_0 = \frac{V_{\text{зб}} \cdot t_{\text{ц}}}{E + K_{\text{е}}} = \frac{23100 \cdot 26}{5 \cdot 0,7} = 171600 \text{ с}; \quad (2.12)$$

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $V_{зб}$ – об'єм забійного блоку, м³;

K_e – коефіцієнт екскавації.

$$V_{зб} = H_y \cdot A \cdot P = 12 \cdot 15,4 \cdot 125 = 23100 \text{ м}^3; \quad (2.13)$$

де H_y – висота уступу, м;

A – ширина заходки, м;

P – довжина забійного блоку, м.

$$A = 1,7 \cdot R_{чy} = 1,7 \cdot 9,04 = 15,4 \text{ м}; \quad (2.14)$$

де $R_{чy}$ – радіус черпання на рівні установки екскаватора, м.

Експлуатаційна продуктивність екскаватора визначається з урахуванням втрат робочого часу, пов'язаних з неминучими організаційними й технічними простоями [8-11]:

$$Q_e = Q_{\text{тех}} \cdot T_{зм} \cdot K_u = 211,8 \cdot 8 \cdot 0,7 = 1186 \text{ м}^3/\text{зміну}; \quad (2.15)$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни, год;

K_u – коефіцієнт використання екскаватора в часі ($K_u = 0,6 \div 0,8$).

Норма виробки на виймання й навантаження корисної копалини в автосамоскиди БелАЗ-7547 або БелАЗ-5740 (розпушені породи) екскаватором ЕКГ-5А становить – 1186 м³/зміну.

Кількість екскаваторів на видобутку корисної копалини:

$$n_{\text{ЕКГ-5А}} = \frac{Q_{\text{к.зм}}}{Q_e \cdot \gamma} \cdot K_{\text{рез}} = \frac{3562}{1186 \cdot 2,6} \cdot 1,25 = 1,5 - \text{прийм. 2 од} \quad (2.16)$$

де $Q_{\text{к.зм}}$ – змінна продуктивність кар'єру, т;

Q_e – змінна продуктивність екскаватора, м³/зміну;

γ – щільність корисної копалини, т/м³.

$$Q_{\text{к.зм}} = \frac{Q_{\text{к.рік}}}{n_{\text{р.д}} \cdot n_{\text{р.зм}}} = \frac{3900000}{365 \cdot 3} = 3562 \text{ т/зміну}; \quad (2.17)$$

де $Q_{\text{к.рік}}$ – річна продуктивність кар'єру, т;

$n_{\text{р.д}}$ – кількість робочих днів у році, днів;

$n_{\text{р.зм}}$ – кількість робочих змін екскаватора на добу, змін.

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ефективного забезпечення проектної продуктивності кар'єру по корисній копалині необхідно 2 екскаватори ЕКГ-5А у роботі.

Ефективна робота встаткування неможлива без своєчасного виконання технічного обслуговування й ремонту в певних обсягах і встановленого якості. Тривале збереження встаткуванням працездатності й зменшення суми витрат на її підтримку й втрат основного виробництва, пов'язаних із простоями встаткування через несправність, вимагають раціональної організації експлуатації й обов'язкового виконання комплексу робіт з його технічного обслуговування. Проведення технічного обслуговування й ремонтів технологічного (механічного) устаткування здійснюється на підставі Єдиної системи планово-запобіжного ремонту й раціональної експлуатації технологічного встаткування гірничодобувних підприємств.

2.3.2. Кар'єрний транспорт

Кар'єрний транспорт є найважливішою ланкою в технологічному процесі відкритих розробок. Він формує більше половини всіх трудових та вартісних затрат на видобуток корисних копалин. Вибір виду та засобів кар'єрного транспорту залежать від ряду факторів: характеристики вантажу, відстані транспортування, масштабу робіт (вантажопотоку) та темпів їх розвитку. Масштаби робіт впливають на потужність транспортних засобів, а темпи їх проведення визначають вимоги до маневровості транспорту.

Кар'єрний транспорт ТОВ «Техрозробка» призначений для переміщення гірської маси від забоїв до пунктів розвантаження. Він являється зв'язком в технологічному процесі. Від чіткої роботи кар'єрного транспорту залежить ефективність розробки родовища. Трудомісткість процесу переміщення дуже висока, а затрати на транспорт і зв'язані з ним допоміжні роботи складають 45-50%, а в окремих випадках 65-70% загальних затрат на видобування. Специфіку гірських робіт обумовлюють наступні основні властивості роботи кар'єрного транспорту:

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- значний об'єм і скупченість переміщення кар'єрних вантажів при відносно невеликій відстані транспортування;

- періодичне переміщення транспортних комунікацій в зв'язку з постійним зміненням положення пунктів завантаження і розвантаження гірської маси;

- рух в відбувається як правило з подоланням значних підйомів.

- підвищена міцність і потужність двигунів транспортного обладнання, що визначається великою щільністю, підвищеною міцністю, абразивністю, неоднорідною кусковатістю гірської маси.

Інтенсивність роботи кар'єрного транспорту характеризується вантажообігом кар'єру, який визначається кількістю вантажу, переміщуваного в одиницю часу. Масштаб гірських робіт на кар'єрі визначається величиною вантажообігу. Він складається з об'ємів перевозок розкривних порід і корисних копалин. Основний об'єм в вантажообігу звичайно складають розкривні породи.

На ТОВ «Техрозробка» для переміщення гірської маси використовується різні види кар'єрного транспорту з яких основним являється автомобільний, а саме на підприємстві використовуються автосамоскиди БелАЗ-7547 та БелАЗ-7540 [7], технічні характеристики яких наведені в *таблицях 2.5, 2.6.*

Таблиця 2.5

Технічні характеристики кар'єрного автосамоскида БелАЗ-7547

Двигун	ЯМЗ-240НМ2
Потужність кВт (л. с.)	368 (500)
Трансмісія	ГМП (5+2)
Шини	21.00-35
Максимальна швидкість, км/год	50
Радіус повороту, м	10,2
Маса, т	33

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Продовження таблиці 2.5

Габарити, мм	
- довжина	8090
- ширина	4620
- висота	4390
Об'єм платформи, м ³	
-геометричний	19
-з шапкою 2:1	26
Вантажопідйомність, т	45

Таблиця 2.6

Технічні характеристики кар'єрного автосамоскида БелАЗ-7540

Двигун	ЯМЗ-240П V2
Потужність кВт (л. с.)	309 (420)
Трансмісія	ГМП (5+2)
Шини	18.00-25
Максимальна швидкість, км/год	50
Радіус повороту, м	10
Маса, т	21,75
Габарити, мм	
- довжина	7130
- ширина	3480
- висота	3560
Об'єм платформи, м ³	
- геометричний	15
- з шапкою 2:1	18,5
Вантажопідйомність, т	30

Пропускна здатність автодороги – це максимально можливе число автосамоскидів, які можуть пройти через певну ділянку в одиницю часу. Вона

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

залежить в основному від швидкості й числа смух, визначається за формулою [8-11]:

$$N = \frac{1000 \cdot V \cdot n \cdot K_{\text{нер}}}{l_6} = \frac{1000 \cdot 20 \cdot 1 \cdot 0,8}{60} = 266 \text{ автосамоскидів} \quad (2.18)$$

де $K_{\text{нер}}$ – коефіцієнт нерівномірності руху автомобілів ($K_{\text{нер}} = 0,6 \div 0,8$);

V – швидкість руху автосамоскидів, км/год;

n – число смуг руху автосамоскидів в одному напрямку;

l_6 – безпечна відстань між автосамоскидами, що рухаються один за одним.

Провізна спроможність автодороги – це кількість вантажу, що може бути перевезене по цій дорозі в одиницю часу, визначається по формулі (залежно від застосовуваних автосамоскидів):

- для автосамоскидів БелАЗ-7547:

$$M_{\text{БелАЗ-7547}} = \frac{N \cdot m_{\text{ном}}}{K_{\text{рез}}} = \frac{266 \cdot 45}{2} = 5985 \text{ т/год}; \quad (2.19)$$

- для автосамоскидів БелАЗ-7540:

$$M_{\text{БелАЗ-7540}} = \frac{N \cdot m_{\text{ном}}}{K_{\text{рез}}} = \frac{266 \cdot 30}{2} = 3990 \text{ т/год}; \quad (2.20)$$

де $K_{\text{рез}}$ – коефіцієнт резерву провізної спроможності ($K_{\text{рез}} = 1,75 \div 2$);

$m_{\text{ном}}$ – номінальна вантажопідйомність автосамоскидів, т.

Норма виробки одного автосамоскиду визначається за виразом:

$$H_v = \frac{T_{\text{зм}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{лн}}}{T_{\text{об}}} \cdot Q_{\text{а.ф}}, \text{ т/зміну}, \quad (2.21)$$

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

$T_{\text{пз}}$ – час на виконання підготовчо-заклучних операцій $T_{\text{пз}} = 35$ хв;

$T_{\text{лн}}$ – час на особисті потреби, $T_{\text{лн}} = 10$ хв;

$T_{\text{об}}$ – час одного циклу, хв;

$Q_{\text{а.ф}}$ – фактична вантажопідйомність автосамоскиду, т;

$$T_{\text{об}} = 2 \cdot l \cdot \frac{60}{V_c} + T_{\text{пог}} + T_p + T_{\text{уп}} + T_{\text{ур}} + T_{\text{ож}}; \quad (2.22)$$

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де l – середня відстань транспортування в один кінець, км $l = 1,4$ км;

V_c – середня швидкість руху автосамоскидів, км/год, $V_{c(\text{БелАЗ-7547})} = 19,6$ км/год, $V_{c(\text{БелАЗ-7540})} = 20$ км/год [11];

T_p – час розвантаження автосамоскидів, хв $T_{p(\text{БелАЗ-7547})} = 1,5$ хв.,
 $T_{p(\text{БелАЗ-5740})} = 1,2$ хв.;

$T_{ож}$ – час очікування автосамоскидів під навантаження, хв $T_{ож} = 2$ хв.;

$T_{уп}$, $T_{ур}$ – час установки екскаватора під розвантаження й розвантаження,

$T_{уп} + T_{ур} = 2$ хв;

$T_{пог}$ – час навантаження одного автосамоскида, хв;

$$T_{пог} = n_k \cdot t_{ц}; \quad (2.23)$$

де n_k – число ковшів в одному автосамоскиді;

$t_{ц}$ – час циклу екскавації, хв.

$$n_k = \frac{Q_a \cdot K_p}{E \cdot \gamma}; \quad (2.24)$$

де Q_a – вантажопідйомність автосамоскиду, т;

K_p – коефіцієнт розпушення в кузові;

E – місткість кошва екскаватора, м³;

γ – щільність корисної копалини, т/м³.

$$Q_{a.ф} = \frac{n_k \cdot E \cdot \gamma}{K_p}; \quad (2.25)$$

Норму виробки автосамоскидів визначається з умови тривалості робочої зміни рівної $T_{зм} = 8$ год.

- для автосамоскидів БелАЗ-7547:

$$n_k = \frac{Q_a \cdot K_p}{E \cdot \gamma} = \frac{45 \cdot 1,4}{5,2 \cdot 2,6} = 4,4 - \text{приймаємо 4 ковші}; \quad (2.26)$$

$$T_{пог} = n_k \cdot t_{ц} = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ хв}; \quad (2.27)$$

$$T_{об} = 2 \cdot l \cdot \frac{60}{V_c} + T_{пог} + T_p + T_{уп} + T_{ур} + T_{ож} = 2 \cdot 1,4 \cdot \frac{60}{19,6} + 2 + 1,5 + 2 + 2 = 16,1 \text{ хв} \quad (2.28)$$

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{a.ф} = \frac{n_k \cdot E \cdot \gamma}{K_p} = \frac{4 \cdot 5,2 \cdot 2,6}{1,4} = 38 \text{ т}; \quad (2.29)$$

$$H_B = \frac{T_{зм} - T_{пз} - T_{лн}}{T_{об}} \cdot Q_{a.ф} = \frac{480 - 35 - 10}{16,1} \cdot 38 = 1027 \text{ т/зміну}; \quad (2.30)$$

- для автосамоскидів БелАЗ-7540:

$$n_k = \frac{Q_a \cdot K_p}{E \cdot \gamma} = \frac{30 \cdot 1,4}{5,2 \cdot 2,6} = 3,1 - \text{приймаємо 3 ковші}; \quad (2.31)$$

$$T_{пог} = n_k \cdot t_{ц} = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ хв}; \quad (2.32)$$

$$T_{об} = 2 \cdot l \cdot \frac{60}{V_c} + T_{пог} + T_p + T_{уп} + T_{ур} + T_{ож} = 2 \cdot 1,4 \cdot \frac{60}{20} + 1,5 + 1,5 + 2 + 2 = 15,4 \text{ хв} \quad (2.33)$$

$$Q_{a.ф} = \frac{n_k \cdot E \cdot \gamma}{K_p} = \frac{3 \cdot 5,2 \cdot 2,6}{1,4} = 29 \text{ т}; \quad (2.34)$$

$$H_B = \frac{T_{зм} - T_{пз} - T_{лн}}{T_{об}} \cdot Q_{a.ф} = \frac{480 - 35 - 10}{15,4} \cdot 29 = 819 \text{ т/зміну}; \quad (2.35)$$

Кількість автосамоскидів на видобутку корисної копалини:

$$Q_{к.асм.а} = \frac{Q_{к.рік}}{n_{р.д} \cdot n_{р.зм}} = \frac{3900000}{365 \cdot 3} = 3562 \text{ т/зм}; \quad (2.36)$$

де $Q_{к.рік}$ – річна продуктивність кар'єру, т;

- для автосамоскидів БелАЗ-7547:

$$n_{\text{БелАЗ-7547}} = \frac{Q_{к.асм.а}}{H_B} \cdot K_{рез} = \frac{3562}{1027} \cdot 1,25 = 4,4 - \text{прийм. 4 од} \quad (2.37)$$

- для автосамоскидів БелАЗ-7540:

$$n_{\text{БелАЗ-7540}} = \frac{Q_{к.асм.а}}{H_B} \cdot K_{рез} = \frac{3562}{819} \cdot 1,25 = 5,4 - \text{прийм. 5 од} \quad (2.38)$$

Для забезпечення проектної продуктивності кар'єру по корисній копалині необхідно 4 автосамоскидів БелАЗ-7547 або 5 автосамоскидів БелАЗ-7540.

На допоміжних роботах по обслуговуванню видобувних уступів необхідні бульдозери.

В основному на допоміжних роботах по обслуговуванню видобувних

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

уступів застосовуються бульдозери типу: D-355A, K-701, T-500.

Продуктивність бульдозерів по породі в щільному стані визначається за формулою [8-10]:

$$Q = \frac{3600 \cdot V_n \cdot a_n \cdot K_u \cdot K_{укл}}{T_{ц} \cdot K_p}, \text{ м}^3/\text{год}; \quad (2.39)$$

де V_n – обсяг породи, що переміщується бульдозером, м^3 ;

a_n – коефіцієнт втрати порід у процесі переміщення;

K_u – коефіцієнт використання бульдозера в часі;

$K_{укл}$ – коефіцієнт, що враховує ухил на ділянці роботи;

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

$T_{ц}$ – час циклу одного переміщення, с.

$$V_n = \frac{l \cdot h \cdot a}{2} = \frac{3 \cdot 1,5 \cdot 2,2}{2} = 5 \text{ м}^3; \quad (2.40)$$

де l – довжина відвала бульдозера, м;

h – висота відвала бульдозера, м;

a – ширина призми переміщуваної породи, м.

$$a = \frac{h}{\tan \varphi} = \frac{1,5}{\tan 35^\circ} = 2,2 \text{ м}; \quad (2.41)$$

де φ – кут природного укосу ґрунту (30-40°).

Годинна продуктивність бульдозера дорівнює:

$$Q = \frac{3600 \cdot 5 \cdot 0,5 \cdot 0,9 \cdot 0,8}{49 \cdot 1,45} = 92 \text{ м}^3/\text{год}. \quad (2.42)$$

Обсяг планування робіт у зміну становить:

- у вибії 800-1100 $\text{м}^3/\text{зміну}$;

- на під'їзних дорогах 80-140 $\text{м}^3/\text{зміну}$.

$$N = \frac{V_3 + V_d}{Q_{T-130} \cdot T_{зм} \cdot K_u} = \frac{1100 + 140}{92 \cdot 8 \cdot 0,7} = 2,4 - \text{приймаємо } 3 \text{ од}. \quad (2.43)$$

Приймається в роботі 3 бульдозери, з яких один частково використовується на плануванні під'їздів (автодороги).

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Електропостачання кар'єру

Електропостачання ТОВ «Техрозробка» здійснюється від мереж 10 кВ Коростенським РЕМ по ВЛ-10 кВт. Відстань до кар'єру від точки підключення становить 0,72 км. ВЛ-10 кВт виконана на ж/б опорах довжиною 11 м, дротом АС-50.

На майданчику встановлена понижувальна трансформаторна підстанція із трансформатором напруги низької сторони 0,4 кВт з ізольованою нейтраллю. Від понижувальної підстанції по борту кар'єру продовжена ВЛ-0,4 кВт для електропостачання всіх основних споживачів кар'єру й компресорної станції, кар'єрного водовідливу, стаціонарного освітлення й інших споживачів [7].

Місцеве освітлення здійснюватиметься прожекторами, установленими на пересувних опорах і світильниками, встановленими на гірничих машинах і механізмах. Освітлення кар'єру планується виконати за допомогою прожекторів заливаючого світла з світлодіодними лампами (LED).

Прожектори встановлюються на пересувних опорах заввишки 15 м, живлення освітлювальних 21 установок передбачається від трансформаторної підстанції. Необхідна освітленість територій промислового майданчика створюється системами загального прожекторного і локалізованого освітлення.

2.4.1. Заходи з техніки безпеки щодо електропостачання

При розробці родовищ відкритим способом до електроустановок пред'являються вимоги діючих Правил обладнання електроустановок, Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів і Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів, Правил застосування засобів захисту, що використовуються в електроустановках, Правил безпеки при експлуатації електрообладнання і електромереж на відкритих гірничих роботах, Інструкції з проектування та обладнання захисту від блискавки

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

будівель, відповідних нормативних документів в тій частині, в якій вони не суперечать цим Правилам.

На кожному кар'єрі повинна бути технічна документація, передбачена Правилами безпеки при експлуатації електрообладнання і електромереж на відкритих гірничих роботах, в тому числі:

а) схема електропостачання, нанесена на план гірничих робіт, на якій вказуються силові і електротягові мережі, місця розташування електроустановок (трансформаторних підстанцій, розподільних пристроїв і т. п.);

б) принципіальна однолінійна схема з зазначенням силових мереж, електроустановок (трансформаторних підстанцій, розподільних пристроїв і т. п.), а також виду струму, перерізи проводів і кабелів, їх довжини, марки, напруги і потужності кожної установки, всіх місць заземлення, розмежування захисної і комутаційної апаратури, установок струму максимальних реле і номінальних струмів плавних вставок запобіжників, а також струмів короткого замикання в найбільше віддаленій точці лінії, яка захищається.

Зміни, які відбулись, повинні наноситися на схеми не пізніше ніж на наступний день.

На кожному пусковому апараті повинен бути чіткий напис, який вказує установку, що вмикається ним.

При роботі на лініях і в електроустановках напругою до і вище 1000 В повинні виконуватися організаційні і технічні заходи, передбачені Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів і Правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів.

При обслуговуванні електроустановок необхідно застосовувати захисні засоби (діелектричні рукавиці, боти, килимки, ізолюючі підставки та ін.). Перед застосуванням захисні засоби повинні ретельно оглядатися.

В місцевостях з низькими температурами необхідно застосовувати утеплені діелектричні рукавиці. Допускається застосування діелектричних рукавиць сумісно з теплими (вовняними або іншими) рукавицями.

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Захисні засоби, які застосовують при обслуговуванні електроустановок, повинні підлягати обов'язковим періодичним електричним випробуванням у встановлені строки.

Всі особи, які працюють в кар'єрі, повинні бути навчені способам надання першої допомоги потерпілим від електричного струму і при інших нещасних випадках.

Голі струмоведучі частини електричного обладнання, голі дроти і шини, контакти рубильників і запобіжників, затискачі електричних машин і апаратури і т. п., доступні випадковим дотикам, повинні бути захищені надійними огорожами.

Електрозварювальні апарати змінного струму, які встановлені на гірничих машинах (екскаваторах, бурових станках і інше), повинні бути обладнані пристроями зниження напруги холостого ходу.

Застосування вказаних пристроїв на зварювальних апаратах постійного струму напругою до 110 В не потрібно.

Недіючі ділянки електромережі повинні бути роз'єднані з живильною мережею.

Для живлення пересувних електроустановок допускається застосування напруги не вище 35 кВ.

Електроустановки напругою до 35 кВ повинні мати ізольовану нейтраль.

Ця вимога не поширюється на електроустановки електричної тяги. При циклічно-потоківій технології заземлюючі пристрої для електроустановок з ізольованою і наглухо заземленою нейтраллю, що знаходяться відповідно в кар'єрі та поза кар'єром, корпуси устаткування яких можуть мати електричний зв'язок та по металоконструкціям, інженерним мережам і оболонкам кабелів, повинні виконуватися окремо.

Плавкі вставки запобіжників повинні бути калібровані заводом-виготовлювачем або електротехнічною лабораторією із зазначенням на клеймі номінального струму вставки. Забороняється застосовувати некалібровані плавкі вставки. Забороняється застосування плавких вставок без патронів-

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запобіжників. Заміна їх повинна проводитися при знятій напрузі та не під час грози.

Для захисту людей від ураження електричним струмом в електроустановках напругою до 1000 В повинні застосовуватися апарати (реле витоку), автоматично вимикаючи мережу при небезпечних струмах витоку.

Загальний час вимикання пошкодженої мережі не повинен перевищувати 200 мс.

Справність дії (спрацювання) реле витоку струму повинна перевірятися в кожній зміні. Перевірку реле витоку струму в комплексі з автоматом на час їх спрацювання необхідно проводити раз у шість місяців, а також при його перестановці. Допускається відсутність захисту від витоку струму для кола напругою до 60 В.

2.5. Водовідлив

Коростенське родовище перебуває в сприятливих гідрогеологічних умовах. Обводнення кар'єру відбувається за рахунок підземних вод і атмосферних опадів.

У відповідності з методикою розробки корисної копалини кар'єрні води збираються у водозбірнику, розташованому в пониженій частині кар'єру, та відкачуються насосом продуктивністю 160 м³/год, насос працює 7-12 годин на добу. Для відкачки води з кар'єру використовує насос ЦНС 105-49 продуктивністю 160 м³/год. Водозбірник у кар'єрі споруджено в самому низькому місті і дно кар'єру має похил в сторону водозбірника. Скид кар'єрних вод здійснюється в місцеву гідрографічну мережу.

2.6. Вентиляція

Технологія ведення робіт на кар'єрах гірничодобувних підприємств супроводжується підвищенням виділенням пилу й газів, що негативно впливає на здоров'я працюючих і призводить до підвищеного зношування механізмів гірничого обладнання. Зі збільшенням глибини кар'єру, погіршується

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повітрообмін. Цей фактор сприяє утворенню застійних зон і збільшенню ризику профзахворювань гірників. Найбільш ефективними заходами, що забезпечують нормальні умови праці, є такі, які дозволяють придушити шкідливості в місцях їх утворення.

Родовище розташоване у зоні помірного клімату з достатньою зволоженістю. У двох кілометрах на південь від кар'єру протікає ріка Уж. Місцевість рівнинна. Переважний напрямок вітрів – південно-західний, середньорічна температура +12 С°. Кількість днів, супроводжуваних опадами, близько 90 на рік. Середня вологість 71 %. Швидкість вітру на поверхні 4 м/с, переважно в північному напрямку. Кут укосу підвітряного борта кар'єру більше 15°. У кар'єрі виникає рециркуляційна схема провітрювання.

Концентрація шкідливих речовин при рециркуляційній схемі провітрювання в зоні рециркуляції в кар'єрі при тривалому збереженні постійного режиму провітрювання визначається по формулі:

$$C_p = \frac{1}{K_d \cdot Q_y} \cdot \{I + c_0 \cdot [Q_c + (1 - K_d) \cdot Q_y]\}, \text{ м}^3/\text{с}; \quad (2.46)$$

де K_d – коефіцієнт турбулентної дифузії вільного потоку;

Q_y – витрата повітря в ядрі постійної маси вільного потоку, $\text{м}^3/\text{с}$;

I – сумарна інтенсивність надходження шкідливих речовин у зону рециркуляції від внутрішніх і зовнішніх джерел, розміщених поблизу, $\text{мг}/\text{с}$;

c_0 – концентрація шкідливих речовин у повітрі, що надходить у зону рециркуляції при загальному забрудненні атмосфери, $c_0 = 2 \text{ мг}/\text{м}^3$;

Q_c – витрата повітря у вільному потоці, $\text{м}^3/\text{с}$.

$$K_d = \frac{c_n}{c_{\text{гр}}} = \frac{7}{15} = 0,47; \quad (2.47)$$

де c_n – концентрація домішок у ядрі постійної маси, $c_n = 7 \text{ мг}/\text{м}^3$;

$c_{\text{гр}}$ – концентрація домішок на межі вільного потоку, $c_{\text{гр}} = 15 \text{ мг}/\text{м}^3$.

Нижче наводяться вихідні дані для визначення інтенсивності виділення шкідливих речовин: на кар'єрі працює 1 видобувна ділянка, що обслуговується двома екскаваторами. Транспорт автомобільний,

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вантажопідйомністю 30-45 т. На ділянці працює два автосамоскиди при роботі з одним екскаватором. Загальна кількість автосамоскидів – $n_a = 4$. Також на ділянці працюють три бульдозери (з використанням робочого часу 53%), $n_b = 1,6$. І буровий верстат (з використанням робочого часу 50 %), $n_{б.с.} = 2,5$. Інтенсивність пилоутворення: екскаватор $G_e = 200$ мг/с; автосамоскид $G_a = 350$ мг/с; бульдозер $G_b = 250$ мг/с; буровий верстат $G_{б.с.} = 270$ мг/с. Інтенсивність виділення CO: автосамоскид $G'_a = 1500$ мг/с; бульдозер $G'_b = 320$ мг/с.

Сумарна інтенсивність виділення пилу в кар'єрі:

$$G_{\Pi} = G_e \cdot n_e + G_a \cdot n_a + G_b \cdot n_b + G_{б.с.} \cdot n_{б.с.} = 200 \cdot 2 + 350 \cdot 4 + 250 \cdot 1,6 + 270 \cdot 2,5 = 2875 \text{ мг/с} \quad (2.48)$$

Сумарна інтенсивність виділення CO у кар'єрі:

$$G_{\Gamma} = G'_a \cdot n_a + G'_b \cdot n_b = 1500 \cdot 4 + 320 \cdot 1,6 = 6512 \text{ мг/с.} \quad (2.49)$$

При рециркуляційній схемі провітрювання витрата повітря, що надходить у ядро постійної маси, визначається по формулі:

При швидкості вітру $U_e = 4$ м/с й $L = 850$ м:

$$Q_{\text{я}} = 0,077 \cdot x_{\text{ср}} \cdot U_{\text{в}} \cdot L = 0,077 \cdot 425 \cdot 4 \cdot 850 = 111265 \text{ м}^3/\text{с}; \quad (2.50)$$

Витрата повітря у вільному потоці при рециркуляційній схемі визначається по формулі:

$$Q_{\text{с}} = 0,179 \cdot x_{\text{ср}} \cdot U_{\text{в}} \cdot L = 0,179 \cdot 425 \cdot 4 \cdot 850 = 258655 \text{ м}^3/\text{с}; \quad (2.51)$$

Виходячи з вищенаведеного концентрація CO у кар'єрі буде становити:

$$C_p = \frac{1}{0,47 \cdot 111265} \cdot \{12012 + 2 \cdot [258655 + (1 - 0,47) \cdot 111265]\} = 12,4 \text{ мг/м}^3; \quad (2.52)$$

$$C_p > \frac{1}{3} \text{ ГДК, ГДК} = 20 \text{ мг/м}^3 - \text{умова виконується}$$

					РРКК.ДР20.07.02.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання

3.1. Основні положення

Відповідно до теми дипломної роботи розглянемо основні положення проведення буровибухових робіт. Буровибухові роботи в кар'єрі ведуть до «Типового проекту ведення БВР у кар'єрі ...».

Проектом розробки кар'єру ТОВ «Техрозробка» передбачене ведення буровибухових робіт. У типовому проекті ведення буровибухових робіт передбачається дроблення скельних гірничих порід (з коефіцієнтом міцності по шкалі проф. Протод'яконова $f = 4-20$) метод свердловинних зарядів з використанням вертикальних і похилих свердловин постійного діаметра й вертикальних свердловин.

Вторинне висадження, що включає дроблення негабариту, передбачається роботи методами накладних, шпурових зарядів або механічним дробленням.

Гірничі породи кар'єру, що підлягають бурінню, класифікуються по буримості й підриваємості.

Використовувані Анемікс, ВР-гранулотол, грамоніти, Україніт й інші види ВР, допущені держпрацею до постійного застосування й широких промислових випробуваннях.

Конструкції свердловинних зарядів розроблені з урахуванням висоти уступу, ступеня обводненості свердловин, міцності порід що підривають.

Ініціювання свердловинних зарядів здійснюється проміжними детонаторами конструкції з неелектричною системою ініціювання "Nonel". У кар'єрі застосовується багаторядне короткоуповільнене висадження свердловинних зарядів.

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Клименко І.В.			Розрахунок оптимальних параметрів БВР при підготовці гірничої маси до виймання	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник		Камських О.В.				Н		1	15
К. розділу		Камських О.В.							
Н. контр.		Башинський С. І.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44			
Зав. каф.		Башинський С. І.							

3.2. Організація й виконання бурових робіт

Щомісяця складається виробнича програма, на якій передбачається блоки під буріння, із вказівкою типу бурового обладнання й обсягу бурових робіт. На підставі виробничої програми, щомісяця складається план зачищення й підготовки блоків під буріння, начальниками екскаваторних ділянок, а також графік виконання масових вибухів, начальник бурової білянки за 3-4 дня до початку робіт дає замовлення на складання проекту на буріння.

Геологічною службою на викопіювання із плану гірничих робіт наноситься докладна гірничо-геологічна характеристика порід із вказівкою ступеня тріщинуватості, кутів падіння й простягання, категорії порід по буримості й підриваємості. Технічним бюро складається проект на буріння блоку згідно затвердженого паспорта БВР.

Проекти на буріння блоків затверджуються головним інженером кар'єра.

Дільничний маркшейдер вносить у натуру точки закладання всіх свердловин першого ряду, а також крайніх свердловин наступних рядів, після чого здається блок особі технагляду бурової ділянки.

Розбивка свердловин у наступних рядах виконується змінним наглядом ділянки відповідно до проекту й контролюється маркшейдерською службою кар'єру.

Зробивши розбивку й зйомку площадки блоку, маркшейдер видає начальнику бурової ділянки виконавчу схему буріння блоку в 3-х екземплярах, із вказівкою глибини кожної свердловини, з огляду на рельєф місцевості.

Розбивку геологорозвідувальних свердловин робить маркшейдер бурової ділянки, відповідно до затвердженого плану геологорозвідувальних робіт, видаваного геологічним відділом кар'єру. Контроль за глибиною буріння і якістю відбору проб з розвідувальних свердловин здійснюється геологом ділянки.

Бурові верстати й допоміжне обладнання повинні розташовуватися на блоці відповідно до вимог, правил й інструкцій з безпеки та експлуатації відповідного обладнання, а також паспортів на виконання бурових робіт.

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідальність за дотримання правил безпечного ведення бурових робіт несе гірничий нагляд бурової ділянки. Буріння блоків виконується, як правило, з першого ряду. Буріння свердловин виконується в строго встановлених місцях їхнього закладення.

У процесі буріння блоку дільничний маркшейдер контролює параметри розташування свердловин і у випадку відхилення від проекту, доводить до відома начальника бурової ділянки й особи, відповідальної за ведення БВР на руднику.

Устя свердловин прибирається від шматків породи з метою запобігання їхнього потрапляння в свердловину при зарядці. Обробку устя свердловин робить бригада бурового верстата. Устя свердловин пробурених у слабких і зруйнованих породах, повинні закріплюватися обсадними трубами. Висота обсадних труб над рівнем підосви уступу або вершини конуса виносу часток, не повинна перевищувати 0,1 м.

Відповідальність за схоронність пробурених свердловин, лежить на начальнику бурової ділянки до моменту їхньої здачі під завезення ВР.

Начальник бурової ділянки за 2 дні до завезення ВР на блок, повинен здати начальникові підривної ділянки, готовий до зарядки блок, стан якого повинен відповідати вимогам.

При здаванні-прийманні блоку маркшейдером ділянки в присутності представників бурової й підривної ділянок, виконуються контрольні виміри глибин свердловин і сітки, у випадку виявлення неприпустимих відхилень від проектних даних, підривна ділянка вправа не прийняти від бурової ділянки обурений блок, про що негайно повинен бути сповіщений головний інженер кар'єру.

3.3. Організація й проведення масових вибухів

При застосуванні систем типу «Nonel» роботи з комутації підривної мережі виконуються згідно «Інструкції із застосування неелектричні системи проекту ініціювання «Nonel», «Імпульс».

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Організація масових вибухів виконується відповідно до вимог «Єдиних правил безпеки при підричних роботах» й «Інструкції з організації й ведення масових вибухів на відкритих роботах» з наступними доповненнями.

Виведення людей й обладнання за межі небезпечної зони при проведенні масових вибухів на земній поверхні здійснюється перед з'єднанням змонтованої поверхневої мережі із джерелом ініціювання (детонатор, капсуль-детонатор, електродетонатор, детонуючий шнур).

При складанні технічного розрахунку масового вибуху складаються схеми висадження (монтажу поверхневої мережі) із вказівкою використовуваних внутрішньо-свердловинних і поверхневих детонаторів, а також наводяться схеми розрахункового часу спрацювання окремих зарядів.

Враховуючи високу ступінь безпеки внутрішньо-свердловинних детонаторів, а також з метою збільшення ефективності використання енергії вибуху, ініціювання свердловин здійснювати від дна (вибію). При цьому дозволяється розміщення проміжних детонаторів у заряді перебура.

3.4. Розрахунок оптимальних параметрів БВР

Основними параметрами при розрахунку буровибухових робіт є:

d_c – діаметр свердловин, мм; H – висота уступу, м; α – кут укосу уступу, градуси; a – відстань між свердловинами в ряді, м; c – мінімальна безпечна відстань від осі свердловин першого ряду до верхньої брівки уступу за умовами безпечної роботи бурових верстатів, м; m – коефіцієнт зближення свердловин; $L_{св}$ – глибина свердловин, м; $L_{пер}$ – глибина перебура, м; W – лінія опору по підшві уступу, м; b – відстань між рядами свердловин, м; d_z – діаметр заряду, м; L_z – довжина заряду, м; $L_{заб}$ – довжина забойки, м; P – місткість 1 п. м. свердловин, кг; q – питома витрата ВР, кг/м³; Δ – щільність заряджання ВР, т/м³; V – вигід гірничої маси з 1 п. м. свердловин, м³.

Буровибухові роботи в кар'єрі розробленні відповідно до вимог: «Єдиних правил безпеки при підричних роботах», «Інструкції з організації й ведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах»,

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Технологічної інструкції з ведення підривних робіт при розробці рудних і нерудних родовищ корисних копалин відкритим способом», а також нормативними документами, технічною довідковою літературою по проектуванню й веденню підривних робіт у кар'єрах [8-10; 12-23].

Висота уступу при розробці скельних порід одноковшеvim екскаваторами із застосуванням підривних робіт не повинна перевищувати більш ніж в 1,5 рази максимальну висоту черпання екскаватора.

Кут укосу уступу при роботі екскаваторів допускається до 80° (§32 ПБ при розробці родовища корисних копалин відкритим способом).

На даному кар'єрі для видобутку щебню використовується квадратна схема (отвори головки створюють квадрат). Тому в дипломній роботі пропонується використовувати шахову схему, яка також використовується для видобутку щебню. Тому необхідно порівняти використання квадратних та шахових схем для ефективності видобутку щебню (рис. 3.1) [25; 26].

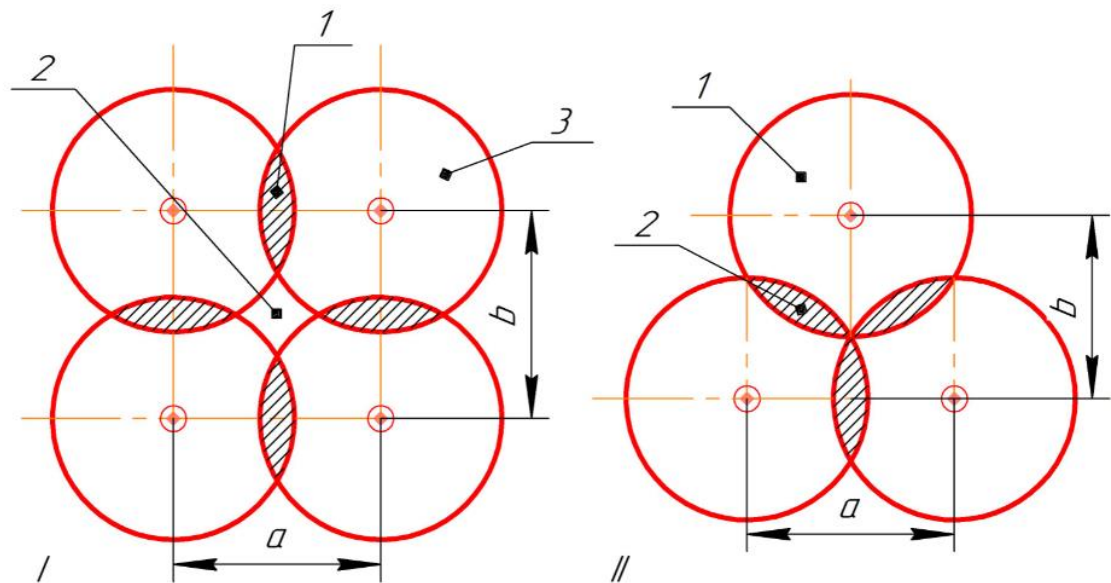


Рис. 3.1. Розташування свердловин на уступі:

I) при квадратному розташуванні свердловин (1 – зона переподрібнення породи; 2 – зона неконтрольованого дроблення; 3 – зона оптимального дроблення породи); II) при шаховому розташуванні свердловин (1 – зона оптимального дроблення породи; 2 – зона переподрібнення породи).

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Особливості використання квадратної схеми (рис. 3.1., I) полягають у тому, що поряд із зонами оптимального дроблення гірських порід виникають такі негативні явища, як створення зони додаткового дроблення та зона неконтрольованого дроблення гірських порід (зона утворення негабаритів).

У шаховій схемі точка перетину концентричних кіл є зоною дії вибухового заряду (рис. 3.1., II). Це центр вписаних і описаних кіл рівностороннього трикутника, який створюється головкою отворів. І водночас це час безконтрольного дроблення гірських порід. Оскільки за допомогою шахової схеми головки отворів створюють рівносторонній трикутник, залежність відстані між отворами в прямій a і відстані між лініями b є наступною: $a = 1,15b$.

Встановлено, що крім зменшення виходу негабаритних шматочків, ця схема дозволяє зменшити зону додаткового дроблення гірських порід на 5-10%, а також значно зменшити кількість свердловин постійний об'єм вибухового блоку, а саме на 14-15% [25; 26]. А це, у свою чергу, не тільки суттєво зменшує об'єм бурових робіт та вибухових робіт, але й зменшує питому вартість ВР на 1 м³ вибухлої гірської маси. Крім того, використання шахової схеми дозволяє збільшити вихід гірської маси з однієї свердловини за рахунок збільшення відстані між свердловинами в лінії та між лініями свердловин на 5-10%. При цьому якість вибуху не погіршується, а навпаки, зони додаткового дроблення гірських порід зменшуються, коли зони безконтрольного дроблення гірських порід відсутні. Тому кількість свердловин зменшується для типового підривання блоку гірської маси.

Необхідний діаметр свердловини:

$$d_{\text{св}} = \frac{H_y \operatorname{ctg} \alpha_{\text{роб}} + C}{16,5(3,2 - m)k_m} \cdot \sqrt{\rho k_{\text{вп}} / \Delta} = \frac{10 \cdot \operatorname{ctg} 75^\circ + 3}{16,5 \cdot (3,2 - 0,8) \cdot 1,1} \cdot \sqrt{2,6 \cdot 1,3 / 1,2} = 0,2 \text{ м}; \quad (3.1)$$

де H_y висота уступу, м;

$\alpha_{\text{роб}}$ – кут укосу робочого уступу, град;

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

C – берма безпеки (безпечна відстань від верхньої бровки уступу $C \geq 3$ м);

m – коефіцієнт зближення свердловин (для вертикальних свердловин $m = 0,8 - 1,2$);

k_m – коефіцієнт, що враховує тріщинуватість масиву (для порід III категорії тріщинуватості $k_m = 0,9$, для порід IV категорії тріщинуватості $k_m = 1,1$);

ρ – об'ємна вага породи, кг/м³;

$k_{вр}$ – перевідний коефіцієнт, що враховує відносну потужність ВР (для Анемікс $k_{вр} = 1,3$);

Δ – щільність заряджання ВР (для Анемікс $\Delta = 1,2$ т/м³).

Діаметр зарядів ВР:

$$d_з = d_{св} \cdot K_{роз} = 0,2 \cdot 1,08 = 0,22 \text{ м}; \quad (3.2)$$

де $K_{роз}$ – коефіцієнт розбурювання свердловини ($K_{роз} = 1,05 \div 1,08$).

Питома витрата ВР:

$$q_p = q^{etal} \cdot k_{вр} = 0,7 \cdot 1,3 = 0,91 \text{ кг/м}^3; \quad (3.3)$$

де q^{etal} – еталонна витрата ВР (для гранітів $q^{etal} = 0,5 - 0,7$ кг/м³).

Місткість 1-го метра свердловини:

$$P_{св} = 0,785 \cdot d_з^2 \cdot \Delta = 0,785 \cdot 0,22^2 \cdot 1200 = 45,5 \text{ кг/мп}; \quad (3.4)$$

Величина лінії опору по підшві:

$$W_p = 0,9 \cdot \sqrt{P_{св}/q_p} = 0,9 \cdot \sqrt{45,5/0,91} = 6,4 \text{ м}; \quad (3.5)$$

Безпечне значення лінії опору по підшві:

$$W_6 = H_y \cdot \text{ctg}\alpha_{роб} + C = 10 \cdot \text{ctg}75^\circ + 3 = 5,7 \text{ м}; \quad (3.6)$$

Перевіряємо умову безпечності:

$$W_p \geq W_6 \in 6,4 \geq 5,7; \quad (3.7)$$

Умова виконується, отже розрахунки виконано правильно.

Перебур свердловини:

$$L_{пер} = (10 \div 15) \cdot d_з = 15 \cdot 0,22 = 3,3 \text{ м}; \quad (3.8)$$

Довжина набивки:

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{\text{наб}} = (25 \div 30) \cdot d_3 = 25 \cdot 0,22 = 5,5 \text{ м}; \quad (3.9)$$

Глибина свердловини:

$$L_{\text{св}} = H_y + L_{\text{пер}} = 10 + 3,3 = 13,3 \text{ м}; \quad (3.10)$$

Довжина колонки заряду ВР:

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{св}} - L_{\text{наб}} = 13,3 - 5,5 = 7,8 \text{ м}; \quad (3.11)$$

Визначаємо параметри сітки свердловини:

- відстань між свердловинами в ряду:

$$a = t \cdot W = 0,8 \cdot 6,4 = 5,1 \text{ м}; \quad (3.12)$$

- відстань між рядами свердловин:

$$b = a = 5,1 \text{ м} - \text{при квадратному розташуванні свердловин}; \quad (3.13)$$

$$b = 1,15a = 1,15 \cdot 5,1 = 5,9 \text{ м} - \text{при шаховому розташуванні} \quad (3.14)$$

свердловин;

Необхідна кількість ВР, яка потрібна для розміщення в свердловині:

$$Q = a \cdot H_y \cdot W \cdot q_p = 5,1 \cdot 10 \cdot 6,4 \cdot 0,91 = 297 \text{ кг}; \quad (3.15)$$

Кількість ВР, що може розміститись в свердловині:

$$Q^{\text{св}} = P_{\text{св}} \cdot L_{\text{зар}} = 45,5 \cdot 7,8 = 355 \text{ кг}; \quad (3.16)$$

Перевіряємо виконання умови:

$$Q^{\text{св}} \geq Q \in 355 \geq 297; \quad (3.17)$$

Умова виконується, отже в свердловині може розміститись необхідна кількість вибухівки.

Величина розосередження заряду:

$$L_{\text{пром}} = \frac{Q^{\text{св}} - Q}{P_{\text{св}}} = \frac{355 - 297}{45,5} = 1,27 \text{ м}; \quad (3.18)$$

Так як довжина проміжку більше за 0,5 м, то розосереджуємо заряд таким чином, щоб в верхній частині свердловини розміщувалось 0,25-0,35 частин від загального заряду.

Необхідна кількість свердловин в ряду для підривання блоків, які забезпечать місячну роботу виймального устаткування для корисної копалини:

- при квадратному розташуванні свердловин:

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{\text{CB}}^{\text{M}} = \frac{Q^{\text{доб}} \cdot N_{\text{дн.міс}}}{K_p \cdot a[W + b(n_p - 1)]H_y} = \frac{4110 \cdot 24}{1,1 \cdot 5,1 \cdot [6,4 + 5,1 \cdot (3 - 1)] \cdot 10} = 106 \text{ шт}; \quad (3.19)$$

- при шаховому розташуванні свердловин:

$$n_{\text{CB}}^{\text{M}} = \frac{Q^{\text{доб}} \cdot N_{\text{дн.міс}}}{K_p \cdot a[W + b(n_p - 1)]H_y} = \frac{4110 \cdot 24}{1,1 \cdot 5,1 \cdot [6,4 + 5,9 \cdot (3 - 1)] \cdot 10} = 96 \text{ шт}; \quad (3.20)$$

де $N_{\text{дн.міс}}$ – к-сть робочих днів на місяць (21-24 дні);

K_p – коефіцієнт розпушення породи (1,1-1,5);

n_p – кількість рядів свердловин (3-5 рядів для автомобільного транспорту)

Загальна кількість свердловин, яка забезпечить місячну роботу виймального устаткування для корисної копалини:

- при квадратному розташуванні свердловин:

$$n_{\text{CB}}^{\text{заг}} = n_p \cdot n_{\text{CB}}^{\text{M}} = 3 \cdot 106 = 318 \text{ шт}; \quad (3.21)$$

- при шаховому розташуванні свердловин:

$$n_{\text{CB}}^{\text{заг}} = n_p \cdot n_{\text{CB}}^{\text{M}} = 3 \cdot 96 = 288 \text{ шт}; \quad (3.22)$$

Кількість свердловин, які припадають на підривання одного блоку для корисної копалини:

- при квадратному розташуванні свердловин:

$$n_{\text{CB}}^{\text{бл.м}} = \frac{n_{\text{CB}}^{\text{заг}}}{n_{\text{екс}}} = \frac{318}{2} = 159 \text{ шт}; \quad (3.23)$$

- при шаховому розташуванні свердловин:

$$n_{\text{CB}}^{\text{бл.м}} = \frac{n_{\text{CB}}^{\text{заг}}}{n_{\text{екс}}} = \frac{288}{2} = 144 \text{ шт} \quad (3.24)$$

Фактичний об'єм гірської маси, що підлягає підриванню для корисної копалини:

- при квадратному розташуванні свердловин:

$$V_{\text{Г.М}}^{\text{міс}} = a \cdot n_{\text{CB}}^{\text{M}} [W + b(n_p - 1)] H_y = 5,1 \cdot 106 \cdot [6,4 + 5,1 \cdot (3 - 1)] \cdot \quad (3.25)$$

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\cdot 10 = 89\,739,6 \text{ м}^3;$$

- при шаховому розташуванні свердловин:

$$V_{Г.М}^{\text{міс}} = a \cdot n_{\text{св}}^{\text{м}} [W + b(n_p - 1)] H_y = 5,1 \cdot 96 \cdot [6,4 + 5,9 \cdot (3 - 1)] \cdot \quad (3.26)$$

$$\cdot 10 = 89\,107,2 \text{ м}^3;$$

Змінна продуктивність бурового верстату:

$$П_{б.зм} = \frac{T_{зм}}{T_o + T_d} K_{в.б} = \frac{8}{0,063 + 0,04} \cdot 0,89 = 70 \text{ м/зм}; \quad (3.27)$$

де T_o – час виконання основних операцій:

$$T_o = 1/v_б = 1/16 = 0,063 \text{ год}; \quad (3.28)$$

де $v_б$ – технічна швидкість буріння бурового верстату ($v_б = 12 \text{ м/год}$);

T_d – тривалість допоміжних операцій бурового верстата, які приходяться на 1 м свердловини ($T_d = 0,01 \div 0,06 \text{ год}$);

$K_{в.б}$ – коефіцієнт використання бурового верстата в часі:

$$K_{в.б} = \frac{T_{зм}(T_{н.з} + T_p + T_{н.в})}{T_{зм}} = \frac{8 \cdot (0,7 + 0,2)}{8} = 0,89; \quad (3.29)$$

де $T_{н.з} + T_p$ – час виконання підготовчо-заклучних операцій і регламентних перерв ($T_{н.з} + T_p = 0,5 \div 1 \text{ год}$);

$T_{н.в}$ – тривалість позапланових простоїв верстату ($0 \div 0,5 \text{ год}$).

Місячна продуктивність верстату:

$$П_{б.міс} = П_{б.зм} \cdot N_{\text{дн.міс}} \cdot n_{зм} = 70 \cdot 24 \cdot 1 = 1680 \text{ м/міс}; \quad (3.30)$$

Вихід підірваної гірської маси з 1 м свердловини для корисної копалини:

- при квадратному розташуванні свердловин:

$$q_{Г.М} = \frac{[W + b(n_p - 1)]a \cdot H_y}{n_p \cdot L_{\text{св}}} = \frac{[6,4 + 5,1 \cdot (3 - 1)] \cdot 5,1 \cdot 10}{3 \cdot 13,3} = \quad (3.31)$$

$$= 21,2 \text{ м}^3/\text{м};$$

- при шаховому розташуванні свердловин:

$$q_{Г.М} = \frac{[W + b(n_p - 1)]a \cdot H_y}{n_p \cdot L_{\text{св}}} = \frac{[6,4 + 5,9 \cdot (3 - 1)] \cdot 5,1 \cdot 10}{3 \cdot 13,3} = \quad (3.32)$$

$$= 23,3 \text{ м}^3/\text{м};$$

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметри розвалу підірваної породи

Ширина розвалу гірської маси при однорядному підриванні корисної копалини:

$$B_o = K_B \cdot K_\beta \cdot H_y \sqrt{q_p} = 3,5 \cdot 1 \cdot 10 \cdot \sqrt{0,91} = 33,4 \text{ м} \quad (3.33)$$

де K_B – коефіцієнт, що характеризує підриваємість гірських порід ($K_B = 3,5 \div 4$);

K_β – коефіцієнт, що враховує кут нахилу свердловин до горизонту (для вертикальних свердловин $K_\beta = 1$).

Ширина розвалу гірської маси при багаторядному підриванні для корисної копалини:

- при квадратному розташуванні свердловин:

$$B_p = K_d \cdot B_o + (n_p - 1)b = 0,8 \cdot 33,4 + (3 - 1) \cdot 5,1 = 36,92 \text{ м} \quad (3.34)$$

- при шаховому розташуванні свердловин:

$$B_p = K_d \cdot B_o + (n_p - 1)b = 0,8 \cdot 33,4 + (3 - 1) \cdot 5,9 = 38,52 \text{ м} \quad (3.35)$$

де K_d – коефіцієнт дальності викиду підірваної породи, що залежить від часу сповільнення між рядами зарядів та приймається в інтервалі 0,8-1,0.

Радіус небезпечної зони за дією повітряної хвилі на людину:

$$R_B = \frac{5d_3}{\sqrt{L_{\text{наб}}} \cdot \sqrt[3]{a}} = \frac{5 \cdot 0,22}{\sqrt{5,5} \cdot \sqrt[3]{5,1}} = 27,45 \text{ м} \quad (3.36)$$

Радіус небезпечної зони за дією повітряної хвилі на споруди:

$$R'_B = 200 \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{заг}}} = 200 \cdot \sqrt[3]{355} = 1416 \text{ м} \quad (3.37)$$

Радіус небезпечної зони за сейсмічною дією на будівлі та споруди:

$$R_c = 1,1 \cdot K_c \cdot \sqrt[3]{Q_{\text{заг}}} = 1,1 \cdot 6 \cdot \sqrt[3]{355} = 46,7 \text{ м} \quad (3.38)$$

де K_c – коефіцієнт, який залежить від властивостей порід під основою будівель та споруд ($K_c = 3 \div 15$).

					<i>РРКК.ДР20.07.03.ПЗ</i>		Арк.
							11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

3.5. Конструкції свердловинних зарядів

У сухих й обводнених свердловинах залежно від міцності порід як за висотою блоку, так і за його площею з метою безпечного й ефективного підривання порід, необхідне застосування різних конструкцій зарядів, у тому числі з формуванням інертних, повітряних, водно-щебеневих і водних проміжків. Формування проміжків у свердловинних зарядах виконується з метою обмеження зони розльоту шматків породи, зменшення витрати ВР без погіршення результатів дроблення скельних порід, а також зменшення забруднення навколишнього середовища продуктами вибуху (газами C , NO) і розчинами аміачної селітри, які утворюються в результаті розчинення частини ВР в обводнених свердловинах. Довжина інертних, повітряних, водно-щебеневих і водних проміжків, не повинна перевищувати 1,0-1,5 м.

Конструкція свердловинних зарядів наведена на *рис. 3.2*.

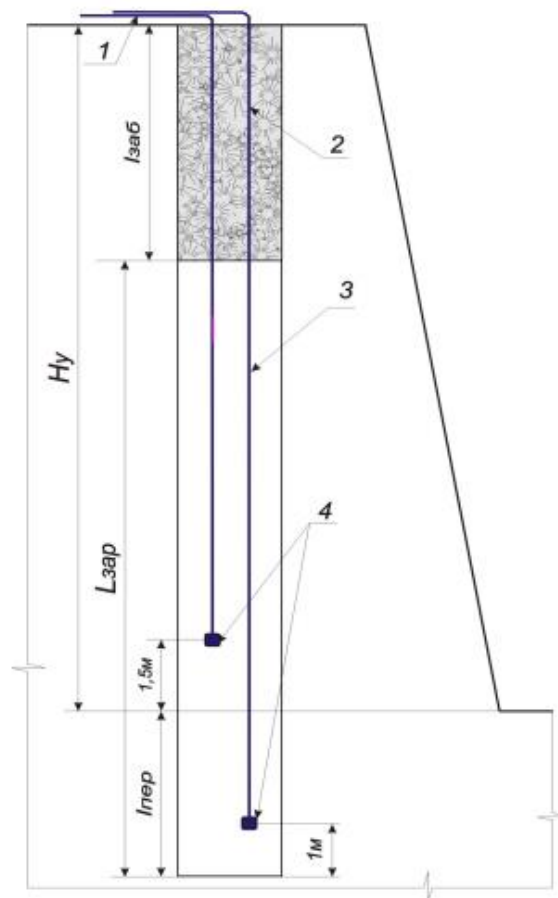


Рис. 3.2. Конструкція свердловинних зарядів при використанні “Nonel”
(1 – Детонуючий шнур; 2 – Забойки; 3 – ЕВР; 4 – Капсуль-детонатор).

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

3.6. Схеми комутації підривної мережі

З метою підвищення якості руйнування гірничих порід і зменшення сейсмічної дії масових вибухів на навколишні об'єкти комутацію свердловинних зарядів варто здійснювати діагональними рядами щодо основної системи природних тріщин. Черговість висадження свердловин здійснюється за допомогою неелектричної системи ініціювання “Імпульс” або “Nonel”. Схеми комутації підривної мережі наведена на *рис. 3.3*.

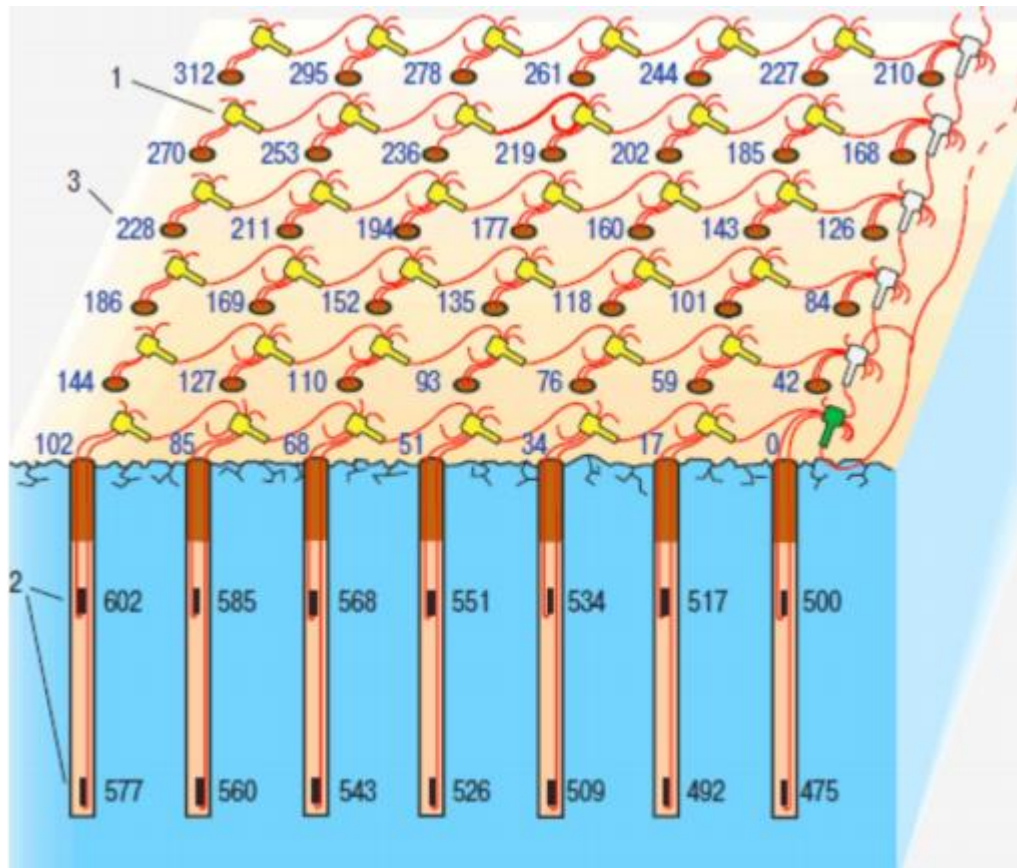


Рис. 3.3. Схема комутації свердловинних зарядів при використанні неелектричної системи ініціювання “Nonel”

3.7. Схема ініціювання свердловинних зарядів

Типова серія встановлюється розрахунками виходячи з умов виробництва (річного обсягу гірничих робіт, висоти уступу, обсягу гірничої маси від вибуху однієї свердловини та інші).

Інтервал часу між групами зарядів у схемах короткоуповільненого висадження розраховується за наступною формулою:

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

$$t = C \cdot W, \text{мс.} \quad (3.39)$$

де C – коефіцієнт, що залежить від міцності гірських порід.

Для наших умов інтервал сповільнення t буде становити $t = 40$ мс із застосуванням поверхневих сповільнювачів УНС-П-40 із часом уповільнення 40 мс і внутрішньосвердловинних піротехнічних сповільнювачів УНС-С-Т-500 із часом уповільнення 500 мс. Ініціювання свердловинних зарядів виконуємо за допомогою проміжних детонаторів, а у відсутності їх можливо використати проміжні детонатора з амоніту №6 ЖВ.

3.8. Застосування системи (НСІ)

Для виготовлення проміжних бойовиків (ПБ) використовуються внутрішньо-свердловинні детонатори (ВД) системи НСІ з інтервалами уповільнення 450, 475 й 500 м/с і спеціальні шапки-детонатори (Т-400, 500, 800 й ін.), що мають в осьовій порожнині гніздо під капсуль-детонатор. У цьому гнізді встановлюється й закріплюється «ВД». Для сухих свердловин використовуються Амоніт №6 ЖВ. Патрони за допомогою скотча або мотузки формують касету, а в один з них встановлюється й закріплюється «ВД».

З'єднання хвильоводу НСІ з електродротом здійснюється внакладку з фіксацією скотчем, мотузкою або ізоляційною стрічкою. Нижня частина електродетонатора повинна розташовуватися по напрямку ініціювання хвильоводу НСІ. Для запобігання ушкодження хвильоводу осколками «ЕД» на хвилевід НСІ укладається шматок гірничої маси розміром $10 \times 10 \times 10$ см, а хвилевід поблизу місця з'єднання з «ЕД» повинен бути натягнутий, щоб уникнути створення спіральних кілець. Якщо буде потреба дублювати «ЕД» вони кріпляться до хвильоводу по одному, послідовно, на відстані 40-60 см один від одного й перед кожним з них з метою запобігання ушкодження хвильоводу укладається шматок гірничої маси.

З'єднання «ВД» у єдину підривну мережу здійснюється за допомогою сполучених блоків НСІ з різним інтервалом уповільнення.

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Короткоуповільнене ініціювання зарядів, нижнє ініціювання суцільних зарядів, застосування різних раціональних схем короткоуповільненого висадження блоку дозволить одержати необхідну якість дроблення породи й зменшення виходу негабаритної фракції в межах 7-10%.

					РРКК.ДР20.07.03.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Охорона праці та навколишнього середовища

Для забезпечення виконання вимог правил безпеки та створення безпечних умов праці на ТОВ «Техрозробка» передбачається:

1. Робітники, які приймаються на роботу на гірниче підприємство, проходять з відривом від виробництва навчання з питань охорони праці протягом трьох днів (ті, які працювали на гірничих підприємствах, переведені на роботу з іншої професії – протягом двох днів).

2. Працівникам, що приймаються на роботу, адміністрація видає на руки під розпис інструкції ТБ за спеціальністю.

3. До керування гірничими та транспортними машинами допускаються особи, що пройшли спеціальне навчання та мають на це право.

4. До здійснення контролю за веденням гірничих робіт допускаються особи, що мають середню гірничотехнічну або вищу освіту.

5. Кожне робоче місце перед початком роботи та на протязі зміни оглядає майстер, на протязі доби – головний інженер, вони не допускають проведення гірничих робіт при наявності порушень ТБ. Наряд на роботу біля місця, що має порушення ТБ, не видається крім нарядів на ліквідацію порушень.

6. Гірничі роботи в місцях, де існує загроза падіння в них людей, огорожується попереджувальними знаками.

7. Гірничі роботи по проведенню траншей, розробці уступів, відсипці відвалів повинні вестись відповідно до затверджених технічним керівником підприємства паспортів, які визначають допустимі розміри робочих площадок.

8. При відтяжці блока ці робітники залишають місце роботи на відстань більше довжини троса. Забороняється знаходитися в створі троса.

9. Рух людей в кар'єрі дозволяється по спеціально влаштованим доріжкам або по узбіччю автошляхів з боку порожнякового напрямку руху

					<i>РРКК.ДР20.07.04.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Охорона праці та навколишнього середовища			
Студент		Клименко І.В.						
Керівник		Камських О.В.						
К. розділу		Камських О.В.						
Н. контр.		Башинський С. І.						
Зав. каф.		Башинський С. І.						
					Літ.	Арк.	Аркушів	
					Н		1	19
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44			

автотранспорту.

10. Всі механізми з електропроводом повинні бути заземлені.

11. Перед початком зміни майстер перевіряє стан техніки безпеки на всіх місцях і вживає заходів щодо усунення неполадок.

12. При огляданні робочих місць ІТП постійно знайомить робітників з вимогами ТБ і безпечними методами роботи при виконанні окремих виробничих операцій, основними документами по ТБ.

13. Основними документами по ТБ є "Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом".

14. Перед початком зміни проводиться п'ятихвилинний інструктаж.

15. Всім робітникам у встановлені нормами терміни видаються засоби захисту. Для боротьби з пилом – респіратор "Пелюстка", для боротьби з шумом – навушники і протишумні вкладиші "Беруші" для робітників, що працюють на пневматичних інструментах.

16. Будівлі, робочі місця і механізми, де існує небезпека виникнення пожежі, забезпечуються первинними засобами пожежогасіння.

Забороняється:

- знаходитися людям в межах призм обрушення на уступах і в безпосередній близькості від нижньої бровки укосу уступу;

- працювати на уступах при наявності нависаючих "козирків", глиб, великих валунів, а також навісів із снігу та льоду.

У відповідності до вимог Закону України "Про охорону праці" на підприємстві створюється служба охорони праці з метою забезпечення виконання відповідних вимог цього Закону, Кодексу законів про працю України та інших нормативних документів.

При виконанні всього комплексу гірничих робіт в кар'єрі необхідно дотримуватись усіх вимог "Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом", затверджених інструкцій по професіям та посадових інструкцій всіма працівниками кар'єра.

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення дотримання норм охорони праці й техніки безпеки проектом передбачається виконання таких заходів:

- Забезпечується пристрій огорожень навколо бортів кар'єру, що виключають під'їзд до них і влучення людей, аналогічні огороження є уздовж брівок робочих уступів, відвалів. Огороження споруджується зі скельних порід висотою не менш 2 м і шириною по підставці 4 м;

- Всі робітники, що надходять на кар'єр, зобов'язані пройти з відривом від виробництва попереднє навчання по охороні праці, техніки безпеки й здати екзамени зі затвердженої програми;

- У приміщенні ошатної кар'єру (пересувний тепляк) на видних місцях повинні виводяться плакати й попереджувальні написи по техніці безпеки;

- Місця в кар'єрі, небезпечні для пересування людей (вхід у в'їзну траншею, на склади й відвали, уздовж доріг на північному й південному бортах) повинні бути обгородженні попереджувальними плакатами;

- Розвантаження автосамоскидів на відвалі, під борт кар'єру повинна вироблятися за межами призми обвалення, що дійсним проектом установлена не менш 1 м (при куті укосу 32°) відвалів, складів, уступів; 4 м – при куті укосу борта 35° і 2,8-3 м на робочих уступах з кутом укосу 45° . Подальше переміщення порід під укис виконується бульдозером, у якого гусеничні візки не повинні виїжджати за межі лінії зазначеної призми обвалення;

- Відповідальним по технагляду на ділянці робіт механізмів і людей у кар'єрі є майстер, вказівки якого є для всіх працюючих обов'язковими. Перед початком роботи зміни він ретельно перевіряє стан робочих місць і тільки при відсутності яких-небудь порушень, вимог і норм правил безпеки й охорони праці дозволяє провадження робіт;

- Для забезпечення стійкості робочих площадок необхідно стежити, щоб висота й кут укосів робочих уступів не перевищував розмірів, передбачених дійсним проектом. За станом укосів необхідно вести систематичне спостереження. У випадку виявлення ознак зрушення порід, тріщин, козирків, всі роботи негайно припиняються й приймаються міри для усунення

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

деформації. Особливе спостереження за станом робочих площадок на ділянці встановлено у весняно-осінній період часу;

- Ширина робочої площадки на уступах і відвалі повинна забезпечити розміщення гірничого й транспортного обладнання за межами призми обвалення порід;

- Гірничі й транспортні машини повинні втримуватися в справному стані й бути постачені безвідмовно діючими гальмами, звуковими сигналами, а також мати огороження доступних частин, що рухаються, і висвітлення. Застосовувані на механізмах троса різного призначення повинні відповідати паспорту. Експлуатація екскаваторів вимагає строгого дотримання спеціальних вимог. Під час роботи екскаватора люди, (включаючи й обслуговуючий персонал) повинні перебувати поза зоною руху його ківша. Робота екскаватора над козирком і навісами уступів забороняється. Якщо є загроза обвалення частини робочої площадки робота негайно припиняється, а екскаватор відганяється через наявний вільний прохід у безпечне місце. У неробочий час ківш екскаватора повинен бути спорожнений і перебувати не вище 1 м від землі, а стріла екскаватора встановлюється по ходу;

- При роботі бульдозерів відстань від краю гусениць до брівки укусу повинна бути не менш 1,5 м. Максимальні кути укусу вибію бульдозера не можуть перевищувати на підйом 25° і під ухил 30° . Не дозволяється залишати бульдозер й ставати на підвісну раму. При ремонті, огляді, змащенні й регулюванні, двигун повинен бути зупинений, а відвал опущений;

- При знаходженні автотранспорту на автодорогах у кар'єрі видимість автомобіля повинна бути на відстані не менш 50 м, а дороги 30 м. Ширина проїзної частини доріг, радіуси кривих визначені проектом повинні неухильно дотримуватися. Узимку автодороги повинні бути регулярно очищені від снігу, а на закруглених і ділянках з ухилом – посипані піском, щебнем або відсівом;

- Улітку, з метою боротьби з пилом, внутрідільничні дороги повинні бути періодично политі водою. Кабіни автосамоскидів повинні бути обладнані козирками. Якщо такі відсутні, то під час навантаження водій автосамоскиду

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повинен встановити машину так, щоб кабіна перебувала поза радіусом дії ківша екскаватора, вийти з кабіни й направитись в безпечне місце;

- Медичне обслуговування працюючих в кар'єрі передбачається на основі існуючого обладнання (носилки медичні, шини, черговий автомобіль й ін.).
Всі робочі місця оснащуються аптечками першої медичної допомоги.
Найближча стаціонарна медична установа перебуває в м. Коростень.

Характерними джерелами аварій на окремих виробничих процесах у кар'єрі є:

- при транспортуванні гірничої маси – транспорт, що рухається й падіння гірничої породи з автотранспорту;

- при ремонті гірничого обладнання – деталі машин і механізмів, падіння людей з висоти;

- при експлуатації, ремонті та обслуговування кар'єрних електроспоживачів;

- поразки електричним струмом і падіння людей з висоти;

- при будівництві й ремонті внутрішніх кар'єрних автомобільних і залізничних колій – транспорт, що рухається, шматки дорожнього матеріалу, які розлітаються від механічного впливу;

- при веденні буровибухових робіт – шматки гірничої породи, які розлітаються від вибуху, токсичними газами, повітряною ударною хвилею й сейсмічною дією при вибухах;

- при неналежному забезпеченні стійкого стану бортів кар'єру протягом усього строку його існування, стійкість уступів і відвалів – руйнування бортів, зрушення, обвалення гірничої маси, перевищення кутів укосу, перевищення висоти уступів, не дотримання ширини робочих площадок і попереджувальних берм безпеки;

- затоплення кар'єру – відсутність відповідних нагірних каналів, зумпфів, механічних пристроїв водовідводу;

- при забрудненні атмосферного повітря шкідливими газами – машини й механізми;

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- пилоутворення кар'єрі й кар'єрних автодорогах – машини й механізми.

4.1. Техніка безпеки при веденні буровибухових робіт

Бурові верстати повинні бути встановлені на спланованій площадці уступу й розташовані так, щоб гусениці верстата перебували від брівки уступу не менш ніж 2 м. Під домкрати верстата забороняється підкладати шматки руди або породи. При установці верстатів шарошечного буріння на перший ряд свердловин, керування верстатом повинно здійснюватися дистанційно. При бурінні свердловин першого ряду буровий верстат повинен бути розташований так, щоб його поздовжня вісь була перпендикулярна брівці уступу.

Пересування бурового верстата з піднятою щоглою допускається тільки по спланованій горизонтальній площадці. При пересуванні під лініями електропередачі – щогла повинна бути опущена.

При спуску й підйомі щогли не допускається знаходження людей спереду або за верстатом.

Кожна свердловина після закінчення буріння повинна бути перекрита пробкою.

Забороняється робота на верстатах з несправними обмежниками перепідйому бурового снаряда й несправному гальмі лебідки.

Бліндажі-укриття повинні бути металевими або залізобетонними на полозках, які можна пересувати в міру віддалення фронту робіт. Перед вибухом вони можуть установлюватися в межах небезпечної зони або за межами.

4.1.1. Особливі міри безпеки

1. Якщо в межах небезпечної зони перебувають житлові будинки й технічні спорудження, то прийняті параметри свердловинних зарядів, напрямок вибуху, розрахункові коефіцієнти й т. д. повинні гарантувати повну їхню безпеку від влучення шматків дробленої породи й дії сейсмічної й

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ударно-повітряної хвиль. Всі люди, які перебувають у будинках, розташованих у вибухонебезпечній зоні, сповіщаються про час виконання підривних робіт, прийнятих сигналах й їхньому призначенні, і під час виконання вибуху йдуть у безпечне місце.

2. Необхідно скласти ситуаційний план (викопіювання із плану місцевості) або (при короткочасних разових роботах) схематичний план з нанесенням:

а) місця виконання підривних робіт, межі безпечної зони, розташування укриттів і постів спостереження;

б) навколишній житлових і виробничих споруджень, залізниць і шосейних доріг, ліній електропередачі, розташованих у межах небезпечної зони або за її межами.

3. Поперечні профілі масиву, що підтягаються підриванню, конструкції зарядів, план свердловин, схеми короткоуповільненого висадження.

Висадження зарядів ВР здійснюється по технічній документації, персонал, що здійснює підривні роботи, із цими документами ознайомлюється під розписку.

Підривні роботи проводяться у світлий час доби. Проекти буровибухових робіт затверджуються керівниками підприємства. При влученні в небезпечну зону об'єктів іншого підприємства його керівництво сповіщається письмово не менш ніж за добу про місце й час проведення підривних робіт.

Перед початком заряджання на межах небезпечної зони виставляються пости, що забезпечуються її охорону, а люди, не зайняті заряджанням, виводяться в безпечну зону особами технічного нагляду.

При підготовці масового вибуху на період заряджання встановлюються заборонні зони в межах, в яких забороняється знаходження осіб, не пов'язаних із заряджанням. Заборонна зона становить 20 м від найближчого заряду.

При підривних роботах обов'язкова подача звукового, а в темний час світлового сигналів:

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перший сигнал – «попереджувальний» (один тривалий). Подається перед заряджанням. Після закінчення заряджання й видалення пов'язаних з ним осіб, працівники приступають до монтажу підривної мережі.

Другий сигнал – «бойовий» (два тривалих). По цьому сигналу виконується вибух.

Третій сигнал – «відбій» (три коротких). Означає закінчення підривних робіт.

Сигнали подаються старшим працівником. Допуск людей до місця вибуху виконується особою технагляду після того, як їм буде встановлено разом із працівником, що роботи в місці вибуху безпечні.

Забойка виготовляється з матеріалу, який не дає іскор. Під час грози проведення підривних робіт забороняється.

При висадженні шпурових зарядів по обробленні негабариту, заряджання й монтаж підривної мережі виконується тільки зверху в низ. При масових вибухах устанолюються пости ВГСЧ, які здійснюють контроль за змістом отруйних продуктів вибуху в кар'єрі.

Допуск постів ВГСЧ у межі небезпечної зони виконується не раніше, ніж через 15 хв після вибуху, допуск інших людей у кар'єр дозволяється через 30 хв після вибуху з дозволу служби ВГСЧ.

При виявленні відмови підривник виставляє відмітний знак біля заряду, що не вибухнув. У межі відмови забороняються будь-які роботи, не пов'язані з ліквідацією.

4.1.2. Охорона границь небезпечної зони при підривних роботах

Відповідальним по охороні границь небезпечної зони при підривних роботах призначаються із числа ІТП кар'єру, що мають стаж роботи в кар'єрі не менш 3-х років, що пройшли атестацію й здали екзамен з умови всіх положень інструкції.

Межа небезпечної зони на місцевості повинна бути позначена спеціальними попереджувальними знаками, виконаними олійними фарбами

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на листовому металі певного розміру й установленого тексту. Попереджувальні знаки встановлюються на відстані не менш 50-ти метрів за межами границь небезпечної зони на спеціальних стійках.

У всіх випадках попереджувальні знаки встановлюються на дорогах, стежках, у місцях, звідки вони повинні бути видимі здалеку. Крім попереджувальних знаків межа небезпечної зони обов'язково повинна охоронятися постами живого оточення. Для цієї мети залучається особи із числа працівників гірничого цеху або ділянки, що пройшли спеціальне навчання, проінструктованих перед виходом на пост, що розписалися в спеціальному журналі про день і час заступлення на пост. Люди для охорони небезпечної зони призначаються розпорядженням по гірському цеху або ділянки.

Пости живого оточення виставляються на підступи, які ведуть до місця підривних робіт. Кожен пост повинен бути в полі зору суміжних з ним постів. На кожному пості встановлена табличка з номером поста. Кожен пост повинен мати зв'язок з відповідальним за охорону небезпечної зони.

На кожен масовий вибух маркшейдером разом з відповідальним керівником робіт складається схема небезпечної зони з розміщенням постів живого оточення.

4.2. Прогноз впливу гірничих робіт на навколишнє природне середовище

Розробка родовищ корисних копалин відкритим способом повинна проводитись згідно з НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом» і затвердженим проектом. Підприємство повинно мати встановлену геологічну і маркшейдерську документацію, план гірничих робіт, затверджений керівником підприємства та погоджений із місцевими органами Держпраці, спеціальний дозвіл (ліцензію) на здійснення експлуатації родовищ корисних копалин.

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.1. Огляд можливих аварійних ситуацій

У зв'язку з розробкою в кар'єрі стійких нетоксичних порід аварійні ситуації при розробці родовища малоімовірні. Основними причинами виникнення аварійних ситуацій на території родовища можуть бути порушення технологічних процесів на підприємстві, механічні помилки обслуговуючого персоналу, порушення протипожежних правил і правил техніки безпеки. Аналіз сценаріїв найбільш імовірних аварійних ситуацій констатує про можливість виникнення локальної за характером аварії, яка не приведе до катастрофічних або незворотних наслідків. Необхідно відзначити, що родовище знаходиться на достатній відстані від населених пунктів і в разі виникнення надзвичайної ситуації на даному об'єкті вона не матиме негативного впливу на міське і сільське населення. На території кар'єрів виключені небезпечні геологічні та геотехнічні явища типу селів, обвалів, зсувів та інші. Родовище складене нетоксичними породами, прийняті відповідно до робочого проекту розробки в ГЕО кути укосів фіксованих бортів кар'єру забезпечують їх довготривалу стійкість.

4.2.2. Рекомендації щодо попередження та ліквідації аварійних ситуацій і зниження екологічного ризику

З урахуванням ймовірності виникнення аварійних ситуацій, одним з ефективних методів мінімізації збитку від потенційних аварій є готовність до них, розробка сценаріїв можливого розвитку при аварії і сценаріїв реагування на них.

Основними заходами попередження можливих аварійних ситуацій є суворе виконання технологічної та виробничої дисципліни, виконання проектних рішень і оперативний контроль.

Керівництво підприємства в повній мірі має усвідомлювати свою відповідальність даної проблеми, і забезпечити безпеку діяльності, взаємодіючи з органами нагляду та інспекціями, що відповідають за екологічну безпеку і здоров'я місцевого населення і працюючого персоналу,

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дотримуватися всіх нормативних вимог до інженерно-екологічної безпеки ведення робіт на всіх етапах здійснюваної діяльності.

Для того щоб мінімізувати відсоток виникнення аварійних ситуацій необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки.

Для промайданчика родовища повинен бути розроблений план ліквідації аварій, що передбачає:

- всі можливі аварії на об'єкті та місця їх виникнення;
- порядок дій обслуговуючого персоналу в аварійних ситуаціях;
- заходи щодо ліквідації аварій у початковій стадії їх виникнення;
- заходи з порятунку людей, захоплених аварією, місця знаходження засобів для порятунку людей і ліквідації аварій;
- постійний контроль за станом бортів, укосів і відвалів кар'єру;
- запобігання затоплення гірничих виробок.

Суворе дотримання всіх правил технічної безпеки і своєчасне застосування заходів по локалізації та ліквідації наслідків аварійних ситуацій дозволять додатково зменшити їх можливі негативні впливи на довкілля, знизити рівні екологічного ризику.

4.3. Заходи із захисту навколишнього середовища

Геологічне середовище

Вплив на геологічне середовище пов'язаний з вилученням корисної копалини. Прояви екзогенних геологічних явищ можливі лише на промисловому майданчику кар'єру. Для їх попередження у проекті розробки родовища закладені відповідні технічні рішення, що забезпечують безпеку виконання робіт на кар'єрі. Враховуючи геологічну і гідрологічну характеристику території та рельєф місцевості, небезпечні геологічні процеси на суміжній території не передбачаються (обвали, зсуви, суфозія, ерозійні процеси). Активація ендегенних процесів у результаті експлуатації кар'єру не передбачається.

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Заходи з охорони надр передбачають згідно з «Гірничим законом України», Кодексом України «Про надра», НПАОН 00.0-1.01-85 «Єдині правилами охорони надр при розробці твердих корисних копалин», що забезпечуватиме високу ступінь видобування корисної копалини, охорону прилеглих площ від шкідливого впливу гірничих робіт, а також виконання всіх нормативних вимог по охороні надр.

Основними вимогами щодо охорони та раціонального використання надр при експлуатації кар'єру є:

- забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр;
- застосування раціональних, екологічно безпечних технологій видобування корисної копалини і вилучення наявних у ній компонентів, що мають промислове значення, недопущення наднормативних витрат і погіршення якості корисної копалини, а також недопущення вибіркового відпрацювання кращих за якістю ділянок родовища, що може призвести до втрат корисної копалини у цілому;
- раціональне використання розкривних порід і відходів виробництва;
- дотримання установленого порядку надання надр в користування, недопущення самовільного користування надрами;
- запобігання шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надр, на збереження запасів корисної копалини;
- охорона родовища корисної копалини від затоплення, обводнення, пожеж та інших факторів, що впливають на якість корисної копалини і промислову цінність родовища, або ускладнюють його розробку;
- недопущення необґрунтованої і самовільної забудови площі залягання корисної копалини і дотримання установленого порядку використання цієї площі для інших цілей; - відновлення порушених гірничими роботами земель.

Водне середовище

З метою зниження негативного впливу на водні ресурси проектними рішеннями передбачено наступні заходи:

- впровадження технічно обґрунтованих норм водоспоживання;

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- збір господарсько-побутових стоків в спеціальний герметичний вигріб з подальшою відкачкою та вивозом спеціалізованою організацією;

- планування території з метою організованого відведення зливових стоків з промислової ділянки. Обводнення кар'єру буде відбуватися за рахунок підземних вод і атмосферних опадів. Водозабірник у кар'єрі споруджено у самому низькому місці і дно кар'єру буде мати похил у сторону водозабірника. Для очищення кар'єрних вод в безпосередній близькості від кар'єру буде споруджено ставок-відстійник. Води із ставка-відстійника частково будуть використовуватися у технологічних цілях.

З метою виключення забруднення поверхневих та ґрунтових вод господарсько-побутовими і нафтовмісними стоками та відходами необхідно:

- при заправці добувних і транспортних засобів паливо-мастильними матеріалами повинні бути прийняті заходи, що виключають їх попадання на ґрунти та у воду;

- постійно здійснювати огляд обладнання;

- в процесі виконання всіх видів робіт необхідно забезпечити належне зберігання та використання пально-мастильних матеріалів, щоб не допустити забруднення ними ґрунту та води;

- скидання фекальних і побутових стічних вод у річку забороняється. Ці води планується накопичувати і відводити для подальшого очищення; - організувати збір стічних вод, твердих побутових та промислових відходів у закриті ємності та своєчасно передавати їх спеціалізованим підприємствам, згідно укладених договорів.

Планована діяльність повинна відповідати умовам дотримання вимог статей 87-89 Водного кодексу України в частині недопущення порушення режиму обмеженої господарської діяльності у прибережних захисних смугах та інших територіях, що згідно з Порядком визначення розмірів і меж водоохоронних зон та режиму ведення господарської діяльності в них, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 08.05.1996 № 486, обов'язково входять до складу водоохоронних зон водних об'єктів, у тому

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

числі: заплава річки, перша надзаплавна тераса, бровки і круті схили берегів, а також прилеглі балки та яри на територіях.

Повітряне середовище

Згідно із Законом України «Про охорону атмосферного повітря», охорона атмосферного повітря – система заходів, пов'язаних із збереженням, поліпшенням та відновленням стану атмосферного повітря, запобіганням та зниженням рівня його забруднення та впливу на нього хімічних сполук, фізичних та біологічних факторів.

Підприємства, установи, організації та громадяни – суб'єкти підприємницької діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря та діяльність яких пов'язана з впливом фізичних та біологічних факторів на його стан, зобов'язані:

- здійснювати організаційно-господарські, технічні та інші заходи щодо забезпечення виконання вимог, передбачених стандартами та нормативами екологічної безпеки у галузі охорони атмосферного повітря, дозволами на викиди забруднюючих речовин тощо;

- вживати заходів щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин і зменшення впливу фізичних факторів;

- забезпечувати безперебійну ефективну роботу і підтримання у справному стані споруд, устаткування та апаратури для очищення викидів і зменшення рівнів впливу фізичних та біологічних факторів;

- здійснювати контроль за обсягом і складом забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, і рівнями фізичного впливу та вести їх постійний облік;

- заздалегідь розробляти спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру і вживати заходів для ліквідації причин, наслідків забруднення атмосферного повітря;

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- забезпечувати здійснення інструментально-лабораторних вимірювань параметрів викидів забруднюючих речовин стаціонарних і пересувних джерел та ефективності роботи газоочисних установок;

- забезпечувати розроблення методик виконання вимірювань, що враховують специфічні умови викиду забруднюючих речовин;

- використовувати метрологічно атестовані методики виконання вимірювань і повірені засоби вимірювальної техніки для визначення параметрів газопилового потоку і концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та викидах стаціонарних і пересувних джерел;

- здійснювати контроль за проектуванням, будівництвом і експлуатацією споруд, устаткування та апаратури для очищення газопилового потоку від забруднюючих речовин і зниження впливу фізичних та біологічних факторів, оснащення їх засобами вимірювальної техніки, необхідними для постійного контролю за ефективністю очищення, дотриманням нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин і рівнів впливу фізичних та біологічних факторів та інших вимог законодавства в галузі охорони атмосферного повітря;

- своєчасно і в повному обсязі сплачувати екологічний податок.

Виконання заходів щодо охорони атмосферного повітря не повинно призводити до забруднення ґрунтів, вод та інших природних об'єктів.

Для боротьби з пилом на внутрішньокар'єрних, відвальних та під'їзних автошляхах рекомендується зрошення водою. Пилопригнічення буде проводитися протягом теплого періоду часу, з урахуванням кліматичних умов району. Зрошення автодоріг водою намічено проводити поливномийною машиною.

Застосування пилопригнічення дозволить значно знизити навантаження планованої діяльності на атмосферне повітря прилеглої території.

Усі кар'єрні механізми і автомобілі з двигунами внутрішнього згорання повинні мати нейтралізатори вихлопних газів.

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забруднення приземного шару атмосферного повітря, в великій мірі залежить від метеорологічних умов. У деякий період, коли метеорологічні умови сприяють накопиченню шкідливих речовин в атмосферному повітрі, концентрації домішок у повітрі можуть різко збільшуватись. З метою недопущення збільшення рівнів забруднення атмосферного повітря необхідне прогнозування таких умов та своєчасне скорочення викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Регулювання викидів здійснюється з врахуванням прогнозу несприятливих метеорологічних умов (НМУ) на підставі інформації про можливе зростання концентрацій шкідливих домішок у повітрі, з метою їх запобігання. Оперативне прогнозування високих рівнів забруднення повітря здійснюють відповідні підрозділи Держкомгідромету.

При несприятливих метеоумовах, у залежності від режиму НМУ, на підприємстві повинні проводитись заходи, щодо скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

Шумове забруднення

До потенційних джерел шумового впливу на території ділянки відпрацювання кар'єра відноситься виконання підривних робіт та застосування гірничотранспортного устаткування. Для обмеження шуму і вібрації на об'єкті необхідно передбачити ряд таких заходів, як:

- утримання обладнання в належному порядку, своєчасне проведення технічного огляду і ремонту, правильне здійснення монтажу обертових і рухомих деталей частин обладнання і ретельне їх балансування;
- проведення систематичного контролю за параметрами шуму і вібрації;
- забезпечення персоналу при необхідності протишумовими навушниками або шоломами;
- проходження обслуговуючим персоналом медичного огляду;
- для відпочинку повинні бути відведені місця, ізольовані від шуму і вібрації;

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- працюючі вузли устаткування та кар'єрної техніки необхідно облаштовувати звуко- і вібропоглинаючими прокладками, амортизаторами та інше.

Ґрунти

Ґрунтово-рослинний шар розробляється і зберігається окремо і в наступному наноситься на рекультивовані землі або на малопродуктивні землі з метою їх покращання.

Після завершення відробки запасів корисної копалини родовища виконується рекультивація відпрацьованого простору кар'єру, навколишньої площі, що прилягає безпосередньо до кар'єру, проммайданчика кар'єру, а також під'їзні автодороги, що втратили своє значення.

Вироблений простір кар'єра планується використати під водойму. Зняті та відскладовані розкривні породи використовуються для виконання робіт по горизонтальному плануванню проммайданчика, по будівництву ДСЗ, а також для закінчення будівництва земляної дамби, для зливозахисту території кар'єру від підтоплення паводкових вод.

Згідно основного проекту розробки родовища, рекультивації підлягають борти кар'єру по м'якому розкриву, котрі заплановано виконати до кута 30°, а на горизонті скельних порід залишити горизонтальну площадку (берму) шириною 3 м. На цьому відкосі потрібно нанести родючий ґрунт шаром 0,4 м.

Після гірничотехнічної рекультивації на відкосі насаджуються дерева та кущові рослини тих видів, котрі адаптовані до даних умов: дуб, клен гостролистий, ясень зелений, акація жовта, верба червона, шипшина канадська, обліпиха, груша дика. Посадка дерев виконується по сітці 5×5 м., кущові рослини 3×3м. Крім цього, між деревами простір рекультивованого відкосу засівається травами: денник білий, парнолистник звичайний, мятник вузьколистий, катран татарський, спориш та інші, аналогічно проростаючим видам в районі гірничих розробок.

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Після завершення гірничотехнічної рекультивації відвалу поетапно проводиться його біологічна рекультивація: спочатку відкоси відвальних ярусів, а потім площадка верхнього ярусу.

Біологічна рекультивація представляє собою травосів на відкосах ярусів та посадці дерев та кущів.

Рослинний і тваринний світ

Після повного відпрацювання корисної копалини на родовищі створюється вироблений простір, який підлягає гідротехнічній і біологічній рекультивації. Біологічна рекультивація площі навколо кар'єру і зовнішніх відвалів буде проводитися місцевим пізніше гірничотехнічної рекультивації за рахунок коштів гірничо-видобувного підприємства.

Техногенне середовище

Процес утворення та поводження з відходами регулюється вимогами Закону України «Про відходи». Захист навколишнього середовища від забруднення відходами виробництва містить їх збір, накопичення, утилізацію або знешкодження.

Відходи, що утворюються, у загальному обсязі відходів підприємства будуть збиратися та передаватися спеціалізованим організаціям згідно укладених договорів.

Природоохоронні заходи у сфері поводження з відходами включають:

- своєчасне укладання договорів на передачу відходів спеціалізованим організаціям, що мають відповідні ліцензії та дозволи на здійснення діяльності;
- здійснення контролю за утворенням і зберіганням відходів;
- розробка і затвердження «Інструкції щодо збирання і тимчасового розміщення відходів»;
- організація спеціально відведених місць тимчасового зберігання відходів підприємства;
- утримання місць тимчасового зберігання відходів відповідно до санітарних норм; роздільний збір ТПВ;

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- організація своєчасної передачі відходів згідно укладених договорів спеціалізованим організаціям для подальшого зберігання, утилізації або знешкодження відходів.

Плановані заходи щодо мінімізації викидів забруднюючих речовин в атмосферу, рекультивація відпрацьованих площ кар'єру, зменшення впливу на водне середовище, а також розробка оптимальних методів вдосконалення системи поводження з відходами, призведуть до скорочення впливів планованої діяльності на соціальне середовище та довкілля, забезпечать мінімальний залишковий рівень впливу виробничої діяльності об'єкту на умови життєдіяльності місцевого населення та його здоров'я.

					РРКК.ДР20.07.04.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Економічна частина

Для того щоб ефективно управляти підприємством, слід володіти інформацією про результативність його діяльності і на її основі приймати відповідні рішення.

В умовах становлення ринкових відносин фінансово-економічний аналіз діяльності підприємства особливо необхідний і повинен бути спрямований на подальший економічний і соціальний розвиток підприємств, зміцнення їх фінансового стану.

Діяльність підприємств в умовах ринкової економіки пов'язана з необхідністю підвищувати ефективність виробництва, конкурентоспроможність продукції і послуг. Зробити це неможливо без систематичного фінансового аналізу підприємства, який дає можливість виробити необхідну стратегію і тактику розвитку підприємства і на їх основі сформулювати оптимальну виробничу програму, виявити резерви підвищення ефективності виробництва.

В економічному аналізі першорядну увагу приділяється ефективності використання технічних, матеріальних і фінансових ресурсів, підвищенню продуктивності праці, прискорення оборотності оборотних коштів, збільшення рентабельності виробництва. Тому економічний аналіз як наукову дисципліну відносять до найважливішого засобу керівництва і контролю виробничо-господарської діяльності підприємств і організацій.

Економічний аналіз проводиться з використанням сучасних методів дослідження на основі системного, комплексного підходу до вивчення предмета аналізу.

Актуальність теми курсової роботи визначається важливістю аналізу господарської діяльності підприємства.

					<i>РРКК.ДР20.07.05.ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Економічна частина</i>		
Студент		Клименко І.В.					
Керівник		Камських О.В.					
К. розділу		Камських О.В.					
Н. контр.		Башинський С. І.					
Зав. каф.		Башинський С. І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
					Н	1	11
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44		

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні та поглибленні теоретичних, методичних, організаційно-економічних аспектів та систематизації вже існуючих наукових здобутків на ниві управління персоналом.

На робочих місцях застосовують наступні форми організації праці: індивідуальну і колективну (бригадну).

При індивідуальній формі кожен робітник або декілька робітників виконують своє виробниче завдання самостійно. Замірювання виконаної ними роботи також проводиться індивідуально і заробітну плату він отримує в залежності від результатів тільки своєї праці.

Колективна форма передбачає участь у виконанні виробничого завдання групи виконувачів і загальну відповідальність за результат роботи. Організаційно-технічною основою розташування робітників і встановлення взаємозв'язку між ними являється розділення і кооперація праці. Головна ціль кооперації праці - максимальна узгодженість у роботі окремих виконувачів або груп. При колективній формі організації праці робітники об'єднуються у виробничі бригади.

Виробнича бригада представляє собою колектив, який об'єднує робітників однакової або різних професій, виконуючих єдине виробниче завдання, і разом відповідальних за загальні результати роботи.

Бригадна форма організації праці дає можливість для підвищення її змістовності, покращення використання робочого часу і обладнання в цілях подальшого зростання ефективності праці, підвищення якості виконання роботи або виготовлення продукції; відкриває широкі можливості для застосування різних форм стимулювання колективних результатів роботи. Одночасно з вирішенням економічних проблем ця форма організації праці дозволяє вирішувати і важливі соціальні задачі.

Спеціалізована бригада об'єднує, як правило, робітників однієї професії, зайнятих на виконанні одноманітних технологічних робіт. Членам цих бригад можуть встановлюватися однакові або різні тарифні розряди, в залежності від складності робіт і рівня кваліфікації робітників. Замір об'ємів виконаної

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

роботи і нарахування заробітної плати проводиться індивідуально кожному робітнику або бригаді в цілому.

Комплексна бригада організовується з робітників різних професій для одночасного виконання комплексу технологічно різних, але взаємозв'язаних робіт, які охоплюють повний цикл виробництва продукції або завершену її частину.

Спеціалізовані і комплексні бригади можуть бути змінними, які об'єднують робітників однієї зміни, і наскрізними, які включають в себе робітників, зайнятих у декількох змінах.

Застосування бригадної форми організації та стимулювання праці більш відповідає сучасним вимогам виробництва, науковій організації праці, освітньому та культурному рівню трудящих, що зростає. Вона створює умови для подальшої інтенсифікації суспільного виробництва, прискорення темпів росту продуктивності праці, сприяє економічному витрачання трудових, матеріальних та паливно-енергетичних ресурсів, відчиняє можливості для зміцнення трудової дисципліни, взаємної вимогливості та товариської взаємодопомоги.

При цьому складаються сприятливі умови для проявлення творчої енергії та трудової активності, як колективу взагалі, так і кожного працівника.

Для робітників по ремонту і електромонтерів застосовуємо спеціалізовані змінні бригади. Для чергових електрослюсарів приймаємо спеціалізовану крізну бригаду. До складу бригади входять електрослюсарі 3-го, 4-го і 5-го розрядів. До складу бригади по ремонту устаткування входять електрослюсарі 3-го і 5-го розрядів і електрозварник 6-го розряду. Бригада електромонтерів по ВЛЕП включає робітників 3-го і 5-го розряду бере участь у виконанні виробничого завдання групи виконавців і загальну відповідальність за результати роботи.

В організації оплати праці важливе місце займає раціональне застосування форм і систем заробітної плати, їх постійне вдосконалення. В залежності від способу вимірювання затрат праці – у одиницях робочого часу

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(змінах, годинах) або у кількості виготовленої продукції – існує дві форми заробітної плати: відрядна і погодинна [7].

Відрядною називається така форма оплати праці, при якій розмір основної заробітної плати робітника визначається за кількістю фактично виробленої продукції (або виконаної роботи) при дотриманні встановлених вимог до якості.

Для робітників кар'єру застосовуємо таку тарифну сітку (таблиця 5.1):

Таблиця 5.1

Тарифна сітка

Форма оплати праці	Годинні тарифні ставки по розрядах, грн					
Тарифний коефіцієнт	I	II	III	IV	V	VI
Годинні	6,93	7,62	9,36	10,4	11,78	13,86
Денні	55,44	60,96	74,88	83,2	94,24	110,88

Розрахунок кошторису капітальних затрат та річних амортизаційних відрахувань

Для того щоб визначити первісну вартість основних фондів, крім ціни розраховуємо витрати на транспортування і монтаж, які приймаємо відповідно 7% і 8% від ціни.

Амортизація основних фондів нараховується рівномірно в перебігу терміну експлуатації об'єкту, і розраховується за формулою:

$$A = \frac{\Pi \cdot \alpha}{100}, \text{ грн} \quad (5.1)$$

де Π – первісна вартість основних фондів (всього капітальних витрат);

α – річна норма амортизації %;

A – річні амортизаційні відрахування, грн.;

Всі розрахунки зводимо у таблицю 5.2.

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Таблиця 5.2

Амортизація основних фондів

Найменування об'єктів осн. фондів	Одиниці виміру	Кількість	Кап. витрати на одиницю обладнання грн.				Всього кап. Витрат, грн..	Норма амортизації, %	Річні амортизаційні відрахування грн..
			Ціна	Транспор-тні витрати (7%)	Монтажні витрати (8%)	Разом			
А-120 ж/б	м	5,5	119474,3	8363,20	9557,94	137395,39	755674,63	8	60453,97
А-35 ж/б	м	2,2	93702	6559,14	7496,16	107757,30	237066,06	8	18965,28
А-50 дер	м	3,5	93020	6511,40	7441,6	106973,00	374405,50	8	29952,44
КШВГ 3*16+1*6	м	0,2	43200	3024,00	3456	49680,00	9936,00	8	794,88
КШВГ 3*35+1*10	м	0,2	86083	6025,81	6886,64	98995,45	19799,09	8	1583,93
ГРШЕ 3*120+1*10	м	0,1	219642	15374,94	17571,36	252588,30	25258,83	8	2020,71
ПККЗ-10У	т	4	127920	8954,40	10233,6	147108,00	588432,00	24	141223,6
ПКТП-630	т	1	129150	9040,50	10332	148522,50	148522,50	24	35645,4
ПКТП-25	т	4	44200	3094,00	3536	50830,00	203320	24	48796,8
Разом							2362414,6		339437

Фонд заробітної плати – це величина фонду заробітної плати, розрахована, виходячи з планового обсягу валової продукції і нормативів за основною і додатковою заробітною платою.

Основна заробітна плата – це винагорода за виконану роботу згідно встановлених норм праці. Вона встановлюється у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок, а також суми процентних або комісійних нарахувань залежно від обсягу доходів (прибутку), отриманих від реалізації продукції

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(робот, послуг).

Додаткова заробітна плата – це винагорода за роботу понад установлених норм за трудові успіхи і винахідливість, за особливі умови праці. До фонду додаткової заробітної плати належить:

- надбавки та доплати до тарифних ставок (окладів, посадових окладів) у розмірах, передбачених чинним законодавством;
- премії та винагороди робітникам, керівникам, спеціалістам та іншим службовцям пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій, що мають систематичний характер незалежно від джерел фінансування;
- гарантійні та компенсаційні виплати, передбачені чинним законодавством;
- оплата за невідпрацьований час.

Положення про преміювання робітників підприємства розробляються роботодавцем або уповноваженим ним органом, узгоджуються з профспілками та включаються до колективного договору, розмір премії можна приймати у розмірах від 10 до 30 відсотків для кожної професії окремо. Розмір доплати за керівництво бригадою приймається для фахівця з найвищим розрядом у розмірі 10% від тарифної денної тарифної ставки. У графі інші доплати крім доплати за керівництво бригадою додається доплата за суміщення професії або розширення зони обслуговування та інші.

При розрахунку річного фонду заробітної плати обов'язково враховуються виплати за невідпрацьований час (щорічні відпустки та інші оплачування), приймаємо розмір виплат 26%.

До складу відрахувань на соціальні заходи включаються:

- відрахування на загальнообов'язкове державне пенсійне страхування;
- відрахування на загальнообов'язкове державне соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та втратами, зумовленими народженням та похованням;
- відрахування на загальнообов'язкове державне соціальне страхування на випадок безробіття;

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- відрахування на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання;
- відрахування на індивідуальне страхування персоналу підприємства та на інші соціальні заходи персоналу підприємства.

За даними базового підприємства приймаємо розмір нарахувань на заробітну плату 38,18%.

Для робітників енергослужби приймаємо розмір премії 15% від тарифної ставки

Витрата електроенергії визначається, виходячи із встановленої потужності

споживачів та числа годин їх протягом запланованого періоду.

Максимально активне навантаження визначається за формулою:

$$P_{max} = P_{уст} \cdot K_c, \text{кВт.} \quad (5.2)$$

де $P_{уст}$ – сумарна потужність, що встановлюється, кВт;

K_c – коефіцієнт попиту з максимальним навантаженням.

Середнє активне навантаження можна визначити за формулою:

$$P_{cp} = P_{max} \cdot K_y, \text{кВт.} \quad (5.3)$$

де K_y – коефіцієнт участі в максимумі.

Річні витрати електроенергії визначаємо за формулою:

$$W_a = P_{cp} \cdot T, \text{кВт/год.} \quad (5.4)$$

де T – кількість годин роботи електроустановки на рік відповідно до прийнятого режиму роботи.

$$T = N_{роб.дн} \cdot T_{доб} \cdot K_{вик}, \text{кВт/год} \quad (5.5)$$

де $N_{роб.дн}$ – число робочих днів в рік;

$T_{доб}$ – час роботи устаткування на добу;

$K_{вик}$ – коефіцієнт використання в часі.

Всі розрахунки зводимо у таблицю 5.3.

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3

Витрати електроенергії

Назва споживачів	Кількість	Встановлена потуж, кВт.	Загал. встановлена потужність, кВт.	Коефіцієнт		P _{max} , кВт	P _{ср} , кВт	T, год	W _a , кВт/рік
				K _c	K _y				
ЕКГ-5А	1	520	520	0,7	0,9	364	327,60	5400	1769040,0
Hitachi ZAXIS 330	1	250	250	0,7	0,9	175	157,50	5400	850500,0
PV 275 HP	1	550	550	0,6	0,8	330	264,00	3456	912384,0
ДКсТ-10000	4	10	40	0,9	0,8	36	28,80	1728	49766,4
Насоси 560	2	560	1120	0,6	0,85	672	571,20	7800	4455360,0
ПІДСУМОК						1577			8037050,4

Вартість електроенергії розраховується окремо по активній і реактивній електроенергії:

$$C_e = C_a \cdot C_p, \text{ грн.} \quad (5.6)$$

Вартість активної електроенергії розраховується за формулою:

$$C_a = W_a \cdot \alpha, \text{ грн.} \quad (5.7)$$

де W_a – річна витрата активної електроенергії, кВт/год;

α – тариф за 1 кВт/год, складає 0,71 грн.

$$C_a = 8037050,4 \cdot 0,71 = 5706305,78 \text{ грн.} \quad (5.8)$$

Вартість реактивної електроенергії визначається за формулою:

$$C_p = W_p \cdot \alpha \cdot D_{ср}, \text{ грн.} \quad (5.9)$$

де W_p – річна витрата реактивної електроенергії, кВт/год:

$$W_p = W_a \cdot \tan \varphi, \text{ кВт/грн.} \quad (5.10)$$

$\tan \varphi$ – приймаємо фактичний середній = 0,25;

$D_{ср}$ – середній економічний еквівалент реактивної потужності.

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ				Арк.
									8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Приймаємо на рівним 0,0541;

$$W_a = 8037050,4 \text{ кВт/рік}; \quad (5.11)$$

$$W_p = 8037050,4 \cdot 0,25 = 2009262,6 \text{ грн}; \quad (5.12)$$

$$C_p = 2009262,6 \cdot 0,71 \cdot 0,0541 = 77177,79 \text{ грн}; \quad (5.13)$$

$$C_e = 5706305,78 + 77177,79 = 5783484,56 \text{ грн}. \quad (5.14)$$

Калькуляція собівартості 1 т корисної копалини.

На підставі отриманих розрахунків за окремими статтями витрат розраховуємо собівартість 1 тони корисної копалини за формулою:

$$C = \frac{\sum F}{Q_{\text{річ}}}, \text{ грн/1000 т} \quad (5.15)$$

де $Q_{\text{річ}}$ – річний обсяг здобичі корисних копалин, тис. тон. Прийнятий 3900 тис. тон;

$\sum F$ – загальна сума витрат, грн.

Всі розрахунки зводимо в *таблицю 5.4*.

Таблиця 5.4

Витрати на 1 т корисної копалини

№ п/п	Назва витрат	Загальна сума витрат, грн	Витрати на 1000т. грн/т
1	Допоміжні матеріали	99927,28	25,62
2	Амортизаційні відрахування	339437,09	87,04
3	Зарплата всього	154589,68	39,64
	Основна	122690,22	31,46
	Додаткова	31899,46	8,18
4	Нарахування на зарплату	59022,34	15,13
5	Електроенергія	5783483,56	1482,94
	ПІДСУМОК	6436459,95	1690,1

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок техніко-економічних показників

Техніко-економічні показники розраховуємо за формулами, умовно приймаючи ділянку або кар'єр за окреме підприємство.

Фондовіддача:

$$\Phi_{\text{від}} = \frac{Q_{\text{річ}}}{C_{\text{с.т.}}} = \frac{3995000}{2362414,6} = 1,69 \text{ т/грн} \quad (5.16)$$

де $Q_{\text{річ}}$ – річна продуктивність кар'єру, млн. т;

$C_{\text{с.т.}}$ – вартість основних фондів, грн.

Фондоємність:

$$\Phi_{\text{ем}} = \frac{1}{C_{1 \text{ т. к.к}}} = \frac{1}{1,69} = 0,59 \text{ грн/т} \quad (5.17)$$

Всі розрахунки зводимо у *таблицю 5.5.*

Таблиця 5.5.

Техніко-економічні показники

Назва показника	Одиниці виміру	Показники кар'єру до введення вдосконалення	Розрахункові показники з урахуванням вдосконалення
Річна продуктивність кар'єра	т	3900000	3995000
Число робочих днів на рік кар'єра	днів	365	365
Число робочих змін на добу	змін	3	3
Тривалість зміни	год	8	8
Число робочих змін на добу ремонтної ділянки	змін	1	1

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.5

Максимальне активне навантаження	кВт	1689	1577
Витрата електроенергії на рік	кВт/год	8099040,1	8037050,4
Витрати електроенергії на 1 т КК	кВт/год/т	2,07	2,06
Собівартість 1 т КК	грн/т	1,65	1,61
Фондовіддача	т/грн	1,65	1,69
Фондоємність	грн/т	0,6	0,59

					РРКК.ДР20.07.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Одним з основних виробничих процесів при розробці скельних корисних копалин є буровибухові роботи, ефективність і безпека виконання яких має дуже важливе значення. Повністю виключити негативний вплив вибуху на гірський масив при виконанні БВР не можна. Однак при здійсненні спеціальних заходів можливо зменшити вихід негабаритної продукції, зону негативного впливу вибуху.

В цій роботі виконано розрахунок оптимальних параметрів буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Техрозробка».

Відповідно до поставленої мети – розрахунок оптимальних параметрів при веденні буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Техрозробка», шляхом застосування спеціальної технології підривання, отримані наступні результати:

- проведено аналіз ведення буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання;
- проведено аналіз ведення буровибухових робіт в умовах ТОВ «Техрозробка»;
- розраховано оптимальні параметри буровибухових робіт при підготовці гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Техрозробка»;
- встановлено вплив зміни сітки розташування свердловин на ефективність та якість підривання гірської маси.

Аналізуючи результати розрахунків, можна зробити висновки:

- заміна сітки розташування свердловин в значній мірі впливає на зниження виходу негабаритів, зменшує кількісні втрати сировини за рахунок зменшення зайвого дроблення гірських порід, покращує якість кінцевого продукту;

					<i>РРКК.ДР20.07.06.ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Загальні висновки</i>		
Студент		Клименко І.В.					
Керівник		Камських О.В.					
К. розділу		Камських О.В.					
Н. контр.		Башинський С. І.					
Зав. каф.		Башинський С. І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
					Н	1	2
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44		

- заміна сітки розташування свердловин в умовах ТОВ «Техрозробка»,
 приводить до покращення техніко-економічних показників підприємства,
 раціональне використання мінеральних ресурсів, зменшення негативного
 впливу на довкілля та життя людини.

					РРКК.ДР20.07.06.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гук В.І., Заїка-Новацький В.С. Перша учбова польова геологічна практика: метод. розробка. Частина І - ІІ. Київ: КДУ, 1968. 92 с.; 132 с.
2. Щербак Н. П., Бартницкий Е. Н. Реперные изотопные даты геологических процессов и стратиграфическая схема докембрия Украинского щита // Геохимия и рудообразование. – 1995. – Вып. 21. – С. 134.
3. Яценко Г. М., Паранько И. С. Формации и стратиграфия Овручского и Белокаровического прогибов // Геол. журн. – 1984. – Т. 4, № 1. – С. 256.
4. Верхогляд В. М., Скобелев В. М. Изотопный возраст субвулканитов района г. Новоград-Волынский (северо-западная часть Украинского щита) // Геохимия и рудообразование. – 1995. – Вып. 21. – С. 97.
5. Соболев В. С. Петрология восточной части сложного Коростенского плутона // Уч. зап. Львов. унта. – Сер. геол., 1947. – 6, вып. 5. – 40 с.
6. Соллогуб В. Б. Калюжная Л. Т., Чекунов А. В. Глубинное строение земной коры в районе Коростенского плутона по данным сейсмических исследований // Геофиз. сб. – 1968. – вып. 25.
7. План розвитку гірських робіт на кар'єрі ТОВ «Техрозробка» на 2019 рік.
8. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов. Л., 1977. 366 с.
9. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов. ОНТП 19-85. Л.: Министерство промышленности строительных материалов СССР, 1988.
10. Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. СОУ-Н МПП 73.020-078-1:2007. К.: Міністерство промислової політики України

					РРКК.ДР20.07.07.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаних джерел		
Студент		Клименко І.В.					
Керівник		Камських О.В.					
К. розділу		Камських О.В.					
Н. контр.		Башинський С. І.					
Зав. каф.		Башинський С. І.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
					Н	1	3
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44		

11. СНиП 2.05.07–91. Строительные нормы и правила. Промышленный транспорт. М.: Госстрой СРСР, 1991. 82 С.
12. Мельников Н. В. Краткий справочник по открытым горным работам.
13. Ржевский В. В. Открытые горные работы, ч 1, 2. М.: Недра, 1985.
14. Ржевский В. В. Открытые горные работы. Часть I. Производственные процессы: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1985. 509 с.
15. Розробка технологічних, управлінських рішень, нормативної документації, системи екологічного моніторингу щодо природоохоронної діяльності гірничих підприємств. (2013). Звіт НДР, 368 с.
16. Новожилов М. Г. Технология открытой разработки, т. 1, 2. М., 1971.
17. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».
18. НПАОП 0.00-1.66-13 «Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення».
19. НПАОП 0.00-5.41-14 «Інструкція з безпечної організації та проведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах».
20. НПАОП 0.00-5.39-14 «Інструкція щодо запобігання, виявлення і ліквідації відмов свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах».
21. ДСТУ 4704:2008 «Проведення промислових масових вибухів. Норми сейсмічної безпеки». Київ.: Держспоживстандарт України, 2009. – 11 с.
22. ДСТУ 7116:2009 «Вибухи промислові. Методи визначення фактичної сейсмічної стійкості будинків і споруд». Київ.: Держспоживстандарт України, 2009. – 6 с.
23. ДСТУ 7116:2009 «Вибухи промислові. Методи визначення тиску на фронті ударної повітряної хвилі та границі безпечної зони». Київ.: Держспоживстандарт України, 2009. – 9 с.
24. Методическое пособие по изучению инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых, подлежащих разработке открытым способом. ВНИМИ. М., 1965. 122 с.

					РРКК.ДР20.07.07.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. Кравець В. Г. Підривні роботи на кар'єрах: навч. посібник/ В. Г. Кравець, В. Д. Воробйов, А. О. Кузьменко – Київ: ІСДО, 1994. с – 376.

26. Кісель О. О. Аналіз впливу схем розташування вибухових свердловин на ефективність ведення буровибухових робіт при видобуванні було-щебеневої сировини / О.О. Кісель, А. В. Кісель // Вісник ЖП. Серія: Технічні науки. – 2011. - №1(56) – с. 109-114

27 С.С. Іськов, В.В. Котенко, Р.В. Соболевський, С.І. Башинський, В.І. Шамрай. Методичні вказівки щодо виконання випускних кваліфікаційних робіт для студентів освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 184 «Гірництво» освітньої програми «Гірництво». – Житомир: Житомирська політехніка, 2020. – 44

					РРКК.ДР20.07.07.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		