

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 кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій
підготовки гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Техрозробка»

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

Виконавець: Кухарчук Олексій Олександрович

Керівник: д.геол.н., проф. Підвисоцький В.Т.

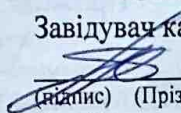
Рецензент: Шлапак В.О.

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» 06 2020р.

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

Кухарчуку Олексію Олександровичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Визначення оптимальних параметрів технологічних операцій підготовки гірничої маси до виймання в умовах ТОВ «Техрозробка»

Керівник роботи д.геол.н., проф. Підвисоцький
 (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

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

2. Строк подання студентом роботи: 09.06.2020
 проект розробки кар'єру; план розвитку

3. Вихідні дані до роботи:
 гірничих робіт; геологічний звіт родовища та інші необхідні матеріали.

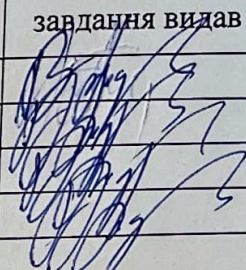
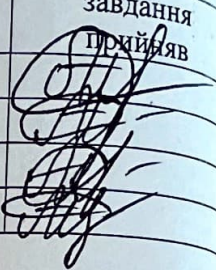
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Дати коротку геологічну та гідрогеологічну оцінку умовам залягання корисної копалини. Розкрити тему дипломної роботи. Розробити і обґрунтувати заходи щодо безпечних умов праці на робочих місцях та заходи по захисту навколишнього середовища. Виконати розрахунки економічного ефекту після впровадження результатів проектування.

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

Зведений план гірничих виробок. Геологічні розрізи. Календарні плани гірничих робіт. Технологічна схема видобування корисної копалини. Спеціальна частина проекту. Зведені техніко-економічні показники.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Підвисоцький В.Т.		
2	Підвисоцький В.Т.		
3	Підвисоцький В.Т.		
4	Підвисоцький В.Т.		

7. Дата видачі

завдання

06.04.2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

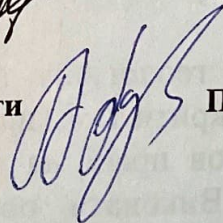
№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	14.04.2020	
2	Написання розділу 2	21.04.2020	
3	Написання розділу 3	03.05.2020	
4	Написання розділу 4	15.05.2020	

Студент



Кухарчук О.О.

Керівник роботи



Підвисоцький В.Т.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	10
1.1. Геологічна будова родовища.....	10
1.2. Геологічна характеристика родовища.....	11
1.3. Якісна характеристика корисних копалин.....	14
1.4. Гідрогеологічна умови родовища.....	16
1.5. Балансові і промислові запаси корисної копалини.....	17
1.6. Земельний і гірничий відводи кар'єру.....	18
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ.....	19
2.1. Інформація про підприємство	19
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин.....	21
2.2.1. Проведення капітальних гірничих виробок	21
2.3. Система розробки родовища корисних копалин	24
2.3.1. Розкривні роботи.....	24
2.3.3. Видобувні роботи.....	30
2.3.4. Відвалоутворення.....	51
2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування	53
2.5. Електропостачання кар'єру	54
2.6. Водовідлив	55
2.7. Вентиляція.....	57
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	58

					РРКК. ДР.20. 09.3М. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст			
Студент	Кухарчук О.О.							
К.Розд.	Підвисоцький В.							
Керівник	Підвисоцький В.							
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44			

3.1. Охорона надр	58
3.2. Охорона праці	61
3.3. Техніка безпеки при проведенні масових вибухових робіт.....	63
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	68
Витрати на буріння свердловин і шпурів	71
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	74

					РРКК. ДР.20. 09.3М. ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Юридична адреса ВАТ «Коростенський щебзавод»: 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 велось будівництво жилого селища Мирне (Коростенського району). В п'ятидесяті роки, в зв'язку з переходом на виготовлення основної продукції (а саме видобування та переробка щебеню), Могилянський кар'єр було перейменовано в Державне підприємство "Коростенський щебзавод". З квітня 1991 року Товариство переходить на орендні відносини з державою та отримує статус Орендного Підприємства "Коростенський щебзавод".

Згідно спільного рішення Житомирського регіонального відділення ФДМ України по Житомирській області за ІІІ-АТ, від 13 грудня 1993 року Товариство перетворюється у Відкрите акціонерне товариство "Коростенський щебзавод". Процес приватизації товариства було повністю завершено у 1995 році.

Товариство має в своєму складі слідуючі структурні підрозділи:

- 1) Гірничий цех (для приготування каменю -тобто ведення бурових, взривних та вантажних робіт);
- 2) Автотранспортний цех (для забезпечення перевезень маси з гірничого цеху до дробарно-сортувального цеху та для інших транспортних перевезень);

					РРКК. ДР.20. 09.ВС. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Кухарчук О.О.			<i>Вступ</i>			
К.Розд.		Підвисоцький В.						
Керівник		Підвисоцький В.						
Н. Контр.		Башинський С.						
Зав. каф.		Башинський С.						
					Літ.	Арк.	Аркушів	
							1	4
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44			

Дробарно-сортувальний цех (переробка гірничої маси в готову продукцію, тобто виготовлення фракційного щебеню);

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

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

Дочірні підприємства та філії у Товариства відсутні.

ВАТ «Коростенський щебзавод» випускає в рік більше 1,7 мільйона тонн фракційного щебеню всіх фракцій, які відповідають 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 щебеню є заводи ЖБШ, заводи ЗБВ, дорожні підприємства. Продукція відвантажується по території всієї України та за її межі – Брянську, Московську і Нижегородську області Росії і Білорусь.

Товариство створено для здійснення підприємницької діяльності з метою одержання прибутку та наступного його розподілу між Учасниками.

Для вирішення статутних завдань предметом діяльності товариства в Україні та за її межами визначається:

- видобуток граніту та видобування каменю для будівництва;
- підготування ділянок для гірничих та інших робіт;
- здійснення маркетингових операцій в даній галузі;
- розвідування і буріння бурових свердловин і шурфів;
- здійснення зовнішньоторгових експортних операцій;
- здійснення комерційних програм, щодо реалізації завезеної на територію України сировини, матеріалів, товарів народного споживання та продукції виробничо-технічного призначення;
- продаж матеріально-технічних ресурсів і сировини видобувної промисловості;

					РРКК. ДР.20. 09.ВС. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

- розробка проектно-кошторисної документації, яка супроводжує видобуток;
- впровадження прогресивних технологій;
- закупівля і реалізація вугілля, електроенергії, нафти, газу, нафтопродуктів і інших паливно-сировинних ресурсів;
- виготовлення, реалізація, зберігання і перевезення вибухових речовин і проведення підривних робіт;
- здійснення операцій в сфері обігу з небезпечними відходами, трансграничне перевезення відходів, діяльність пов'язана зі збором і заготівлею окремих видів відходів, як вторинної сировини;
- здійснення комерційних програм по транспортуванню, вивезенню і реалізації сировини і матеріалів видобувної промисловості а також продукції виробничо-технічного призначення за територію України;
- реклама на внутрішньому та міжнародному ринку;
- виробництво промислового устаткування, товарів народного споживання;
- проведення інвестиційних капіталовкладень у програми сфер виробництва;
- науково-технічні розробки, створення власної виробничої бази, дослідні роботи;
- капітальне будівництво виробничого та житлового призначення;
- торгівельно-закупівельна діяльність;
- торгівля продовольчими та промисловими товарами;
- виконання зовнішньоекономічної діяльності за підписаними угодами;
- реалізація паливно-мастильних матеріалів;
- організація виробництв по розливу та упаковці нафтопродуктів;
- постачання різноманітних носіїв для споживачів України та інших країн;
- організація робіт по автомобільному обслуговуванню та сервісу;
- надання транспортних та інших послуг населенню;

					РРКК. ДР.20. 09.ВС. ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- гуртова та роздрібна торгівля тютюновими та лікєро-горілочаними виробами;
- транспортні перевезення вантажів для виробництва і підприємств;
- виготовлення та реалізація товарів народного споживання;
- транспортно-експедиційні послуги;
- надання автопослуг суб'єктам підприємницької діяльності та населенню;
- надання послуг по технічному обслуговуванню і ремонту транспортних засобів і сервісних послуг для фізичних та юридичних осіб;
- розробки і продаж нових технологій;
- здійснення всіх форм торгівлі будь-якими товарами, незабороненими законодавством, надання торговельно-посередницьких послуг;
- інвестування підприємницької та інших видів діяльності;
- клірингові, лізингові операції;
- всі види складських послуг;
- надання майна в оренду;
- здійснення матеріально-технічного забезпечення господарств через систему прямих контактів та контрактів на договірній основі запасними частинами, обладнанням;
- пошук ділових партнерів в Україні та за її межами;
- надання послуг з водопостачання питної води водоспоживачам водопроводом товариства, передача та постачання електроенергії абонентам, надання послуг абонентам у вивезенні господарсько-побутових стічних вод з внутрішніх дворових каналізаційних мереж та у вивезенні побутових відходів;
- участь в усіх інших видах підприємницької діяльності, які не заборонені чинним законодавством з метою отримання прибутку, як в українській так і в іноземній валюті, після внесення змін до Статуту;
- благодійна та спонсорська діяльність.

					РРКК. ДР.20. 09.ВС. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Геологічна будова родовища

В геоструктурному відношенні район родовища гранітів розташований в межах північно-західної частини українського кристалічного масиву і відрізняються простою геологічною будовою.

В геологічній будові родовища приймають участь кристалічні породи протерозойського віку та осадові відкладення четвертинної системи.

Поверхня масиву порівняно рівна з дуже слабким нахилом з південного-заходу на схід та північний схід.

Зведений геологічний розріз родовища за даним геологорозвідувальних робіт наступний (зверху до низу) приведено в табл. 1.1.

На більшій частині родовища кристалічний фундамент перекритий рихлими осадовими породами мезо-кайнозою, найбільш старіші з яких відносяться до крейдових відкладень.

Кора вивітрювання кристалічних порід в межах родовища розвинута майже скрізь і представлена в різній ступені вивітрілими породами і продуктами їх дезінтеграції.

Загальна потужність кори вивітрювання в межах від 0,0–0,2 до 9,9 м., переважно 0,4–0,8 м. Зона вивітрілих слабких порід по вертикалі різко (в інтервалі 0,1–0,3 м.) переходить в міцні, лише зачеплені вивітрюванням чи майже без змін.

					РРКК. ДР.20. 09.01. ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент.		Кухарчук О.О.			ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ			Літ.	Арк.	Аркушів	
К.Розд.		Підвисоцький В.								1	
Керівник		Підвисоцький В.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44 104 Б			
Н. Контр.		Башинський С.									
Зав. каф.		Башинський С.									

Район родовища розташований в межах діяльності Древнього льодовика, яка відбилась на сучасному рельєфі, надав йому одноманітний рівнинний характер, місцями що порушується високими буграми корінних відкладень, невеликими куполоподібними підняттями кристалічних порід і блюдцеподібними впадинами – болотами.

Відносні позначки поверхні від 217,5 до 208 м. Пониження позначки відмічається в північному, південному і особливо східному напрямку.

Гідрографічна мережа району родовища представлена двома невеликими річками Тростяниця і Поромовка, що протікають в 3 – 4 км від родовища. Ці річки багатоводні тільки весною, під час паводку. Літом вони майже повністю пересихають, залишаючи в заплавах невеликі заболочені ділянки.

Клімат району помірно-континентальний, найбільш теплим місяцем в році є липень з середньомісячною температурою повітря + 19⁰С. Найбільш холодним січень, з середньомісячною температурою – 5⁰С.

Середньорічна кількість опадів – 550 мм, причому найбільша їх кількість випадає в літній період (325 мм), з травня по жовтень

1.2. Геологічна характеристика родовища

В геоструктурному відношенні район родовища розташований в північно-західній частині Українського кристалічного щита, у межах південно-західної частини Коростенського Плутону. В його будові приймають участь різноманітні породи протерозою, перекриті майже суцільним чохлам кайнозойських і четвертинні утворення. На денну поверхню кристалічні породи виступають із пересічних бугристих вододілах і в долинах річок Поморовка і Тростяниця. Оголеність району вкрай нерівномірна і залежить від характеру тектонічного блокування району. Осадкові дочетвертинні відкладення збереглися від розлому в понижених ділянках кристалічного фундаменту в вигляді невеликих останців. Граніти є різновидністю коростенського інтрузивного комплексу близької до рапаківі. Граніти типу утворюють масив площею біля 35 км².

					РРКК. ДР.20. 09.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З півночі і сходу граніт примикає до габро-анторзитовому масиву, з південно-заходу і півдня оточений рапаківіподібним дрібнозернистим гранітом.

Зведений геологічний розріз родовища по даним геологорозвідувальних робіт 1974 і 1975 рр. наведений в табл. 1.1.

Таблиця 1.1.

Зведений геологічний розріз родовища

№ п/п	Найменування	Вік породи	Потужність	
			мінімальна	максимальна
1.	Грунтово-рослинний шар	e IV	0,2	0,5
2.	Суглинок бурого кольору, щільний, запісочений	fII dn	0,6	1,6
3.	Супісь палево-жовта, темно-бура, іноді сіра світло-коричнева з розводами світло-сірого забарвлення нерідко з включеннями щебеня, граніту		0,3	5,4
4.	Пісок жовтуватого-сірий, жовтий, палево-палево-жовтий, світло-сірий, кварцовий різнозернистий, в основі значно каоліністий. В підшві зрідка залягають лінзи слабозцементованих піщаників і лінзи бурих глин, що мають у складі стягнення карбонатів і домішки піску		1,1	9,3
5.	Дресва і вивітрілі граніти і анортозити зеленувато-сірих і темно-сірих тонів забарвлення іноді каолінізовані	eMz-kz	0,7	0,2

Продовження табл. 1.1

6.	Граніт зачеплений вивітрюванням світло-рожевий біотітовий від середньо – до крупнозернистого, тріщинуватий.	γPR_1 кж	0,5	14,2
7.	Граніт свіжий, червоний різних відтінків від рожевого до м'ясо- червоного, середньозернистий, рідше крупнозернистий тріщинуватий до позначки 114м.		0,6	83,7
8.	Граніт свіжий рапаківіподібний, сірувато-оливково-зернистий овоїдної текстури, тріщинуватий до позначки 114м.		1,6	74,4
9	Анортозит зачеплений вивітрюванням темно-сірий до майже сірого кольору середньо- крупнозернистий, тріщинуватий.	$gnbiAR$	0,0	0,6
10.	Анортозит (лабрадорит) свіжий, темно-сірий майже до чорного кольору середньо- крупнозернистий іноді до гігантозернистого.		11,2	39,7

Корисними копалинами є зачеплені вивітрюванням свіжі граніти як червоних тонів так і овоїдні сірі, анортозити. До порід м'якого розкриву

					РРКК. ДР.20. 09.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відносяться: ґрунтово-рослинний шар суглинок, пісок, піщаники і глина (шар 1–4); до скельного розкриву граніт всіх кольорів забарвлення і анортозит (шар 5).

Найбільш значне пониження кривлі гранітів встановлено в південно-східній (св. 75,78) і південній (св. 50,73) частинах. І обумовлено зануренням кристалічного масиву.

На родовищі встановлено наявність 3-х систем тріщин окремоті:

Тріщини пластові з загальним напрямом простягання від 400 до 600, широтного (пр. 260–280⁰) з кутами падіння від 3–50 до 150.

Субмеридіального (пр. 360⁰) і північно-східного (10–280) простягання, з кутами падіння 80–90⁰.

Тріщини окремоті північно-західного простягання (110–340⁰) з крутими кутами падіння 80–90⁰.

Тріщинуватість гранітів підкоряється цілком визначеній закономірності, яка заключається в наявності в масиві чотирьох строго орієнтованих систем окремотей утворюючих при перетинанні прямокутні або косокутні паралелепіпеди, розмір яких визначається між тріщинами.

Наявність чотирьох систем тріщин, перетинаючись між собою під кутами від 90⁰ до 5–25⁰ знижує вихід і розмір блочної продукції.

1.3. Якісна характеристика корисних копалин

Лабораторні дослідження фізико-механічних властивостей корисних копалин. Проводились в лабораторії Київської комплексної експедиції “Укргеолстром” і приводяться в таблиці 1.2.

					РРКК. ДР.20. 09.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2.

Лабораторні дослідження фізико-механічних властивостей корисних копалин

Види випробовування	Результати випробовування					
	Граніти рожеві м'ясо-червоні		Граніти рапаківіподібні, сірі, овоїдні		Анортозити	
	Зачеплені вивітрюванням	Свіжі	Зачеплені вивітрюванням	Свіжі	Зачеплені вивітрюванням	Свіжі
1	2	3	4	5	6	7
1. Питома вага г/см ³	2,60-2,64	2,62-2,66	2,66-2,67	2,65-2,66	2,86-2,94	
2. Об'ємна вага г/см ³	2,47-2,64	2,58-2,66	2,54-2,61	2,60-2,65	2,80-2,92	2,80
3. Водопоглинення, %	0,22-1,36	0,12-0,59	0,45-1,24	0,18-0,66	0,10-0,30	0,46
4. Пористість загальна, %	1,18-4,43	0,53-1,52	1,87-3,33	1,24-1,66	0,62-1,32	
5. Межа міцності при стисканні в повітряно-сухому стані кг/см ²	1721	2769	1639	2061	2547	
6. Теж після 25 циклів безпосереднього заморожування кг/см ²	892-1482	1158-2518	1326-1450	1494-1817	1628-2230	
7. Теж в водонасиченому стані кг/см ²	1609-2994	1311-2673	1421-1543	1596-1940	1739-2414	
8. Морозостійкість щебеню після 25 і 100 циклів безпосереднього заморожування	МРЗ100	МРЗ100	МРЗ100	МРЗ100	МРЗ100	

					РРКК. ДР.20. 09.01. ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1.4. Гідрогеологічна умови родовища

Гідрогеологічні умови родовища прості і одноманітні. В межах родовища, на його території, встановлені два водоносні горизонти. Перший від поверхні горизонт ґрунтових вод приурочений до товщі піщано-глинистих відкладень. Водомісткі породи представлені мілкими пісками з галькою і валунами кристалічних порід і залягають безпосередньо у денній поверхні. Потужність їх вкрай непостійна і коливається від 1,5 до 12,0 м. Водоносний горизонт безнапірний, потужність його від 1,0 до 7,5 м. Живлення горизонту відбувається виключно за рахунок атмосферних опадів. Глибина залягання ґрунтових вод має значне коливання і залежить від часу року і кількості атмосферних опадів. Водорясність неогенових пісків змінюється в великих межах, що обумовлено гранулометричним складом і глинизацією породи. В обводнюванні кар'єру ці води суттєвого значення не мають. Глибина залягання тріщаних вод обумовлена рельєфом денної поверхні кривлі кристалічних порід. Води безнапірні або слабо напірні. Напір проявляється на ділянках депресії, де кристалічні породи перекриті глинистими водотривкими відкладеннями. Потужність зони, в якій проходить інтенсивна циркуляція підземних вод, не перевищує 80–100 м. Підземні води родовища, приурочені до гранітів і піщано-глинястим породам в межах району, на більшій частині території, гідравлічно зв'язані між собою, їх можна розглядати як єдиний водоносний комплекс, що залягає в зоні інтенсивного водообміну. Рівні підземних вод випробовують сезонні коливання. Спостерігаються два рівня:

- великий (весняний) 0,4–0,9 м;
- менший (осінній) 0,2–0,6 м.

Після проходження дощів рівень підвищується через 5–10 днів, в залежності від інтенсивності опадів.

За ступенем обводнювання родовище можна віднести до категорії слабо обводнених, з порівняно сприятливими гідрогеологічними умовами.

					РРКК. ДР.20. 09.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основну роль в обводненні кар'єру грають тріщинні води кристалічних порід.

В 2019 році прилив води в кар'єрі (з урахуванням атмосферних опадів) склав:

- в весняний період 600 м³/добу;
- в літній період 280 м³/добу;
- в осінній період 350 м³/добу.

1.5. Балансові і промислові запаси корисної копалини

Запаси корисних копалин (граніт) підраховані до відмітки + 114,0 м і затверджені Державною комісією по запасам СРСР, протокол № 7595 від 17 березня 1976 року в об'ємах, які наведені в табл. 1.3:

За три квартали 2019 р було добуто 110 000м³

В 4 кварталі 2019 р. буде добуто 47 т. м³.

Таблиця 1.3.

Балансові і промислові запаси корисної копалини

Категорія	A	9692,0 т. м ³
	B	13345,0 т. м ³
	C1	42725,0 т. м ³
Разом:		65762,0 т. м ³
Залишок на 01.12.2019 року		
Категорія	A	3612,4 т. м ³
	B	10991,5 т. м ³
	C1	42725,0 т. м ³
Разом:		57238,9 т. м ³

					РРКК. ДР.20. 09.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.6. Земельний і гірничий відводи кар'єру

Земельний відвід кар'єру складає 74,9 га.

На всю вказану площу є акт на право користування землею.

Гірничий відвід кар'єру складає 77,5 га.

Загальна площа землі зайнятої під кар'єром складає 49,1 га.

З них під відвали 9,8 га.

Кар'єр має ліцензію № 1771 від 5 березня 1999 року.

Коефіцієнт розкриву 1,54 м³/м³.

					РРКК. ДР.20. 09.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

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). В п'ятидесяті роки, в зв'язку з переходом на виготовлення основної продукції (а саме видобування та переробка щебеню), Могилянський кар'єр було перейменовано в Державне підприємство "Коростенський щебзавод". З квітня 1991 року Товариство переходить на орендні відносини з державою та отримує статус Орендного Підприємства "Коростенський щебзавод".

Згідно спільного рішення Житомирського регіонального відділення ФДМ України по Житомирській області за III-АТ, від 13 грудня 1993 року Товариство перетворюється у Відкрите акціонерне товариство "Коростенський щебзавод". Процес приватизації товариства було повністю завершено у 1995 році.

Товариство має в своєму складі слідуючі структурні підрозділи:

- 1) Гірничий цех (для приготування каменю -тобто ведення бурових, взривних та вантажних робіт);
- 2) Автотранспортний цех (для забезпечення перевезень маси з гірничого цеху до дробарно-сортувального цеху та для інших транспортних перевезень);
- 3) Дробарно-сортувальний цех (переробка гірничої маси в готову продукцію, тобто виготовлення фракційного щебеню);

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Кухарчук О.О.			ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ		Літ.	Арк.
К.Розд.		Підвисоцький В.						1
Керівник		Підвисоцький В.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44	
Н. Контр.		Башинський С.						
Зав. каф.		Башинський С.						

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).

Відповідно до гірничогеологічних умов Коростенського щебзаводу 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 проведення даних робіт використовується екскаватор типу зворотна 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 опереджувального розкриття та зачистки кривлі корисної копалини проводяться буро-вибухові роботи. Видобувні роботи проводяться екскаватором типу зворотна лопата з навантаженням в автосамоскид БеЛАЗ 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.

Висоту уступу проектують з урахуванням безпеки ведення гірничих робіт, фізико-механічних властивостей порід, які розробляються, типу гірничого і

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортного обладнання. Оптимальна висота уступу забезпечує мінімальні витрати на розробку родовища при безпечному веденні гірничих робіт.

Кожна фракцію щебеню 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. За рахунок цього полегшується робота працівників які ведуть облік продукції.

Оскільки підприємство має дуже високі показники по продуктивності, 60000 т/міс, 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. Технологія розкриття родовища корисних копалин

2.2.1. Проведення капітальних гірничих виробок

Розкривні породи на ділянці розподіляються на м'які та скельні.

Загальна потужність м'яких розкривних порід складає від 3,6 до 9,35 м.

Вивітрілі породи представляють собою не міцну, розбиту густою сіткою тріщин породи. Потужність селєвих розкривних порід складає від 0,2 до 3,0 м.

М'які розкривні породи розробляються екскаватором і транспортуватись автосамоскидами у відвал.

Розробка селєвих розкривних порід розробляється з застосуванням буропідбивних робіт.

Буріння селєвих розкривних порід проводиться перфораторами і верстатом Atlas Copco.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єми розкривних робіт на перші 5 років:

М'якої – 803980 м³;

Скельної – 187020 м³;

Загалом: 991000 м³.

Розкривні роботи проводяться цілий рік.

Для розрахунку навантажувального, транспортного та бурового обладнання приймаємо максимальний річний об'єм 298880 м³, з них:

М'якої – 246160 м³;

Скельної – 52720 м³.

Всі роботи по видаленню розкривних порід проводяться в одну зміну.

Транспортування видобутої гірничої маси (корисної копалини) для виробництва щебеню і розкривних порід у відвали буде проводитись автосамоскидами по кар'єрних автодорогах.

У гірничій виробці: дорога з двома смугами руху, ширина проїжджої частини згідно з СНіП 2.05.07 - 01 „Промышленный транспорт” – 15,5 м, ширина узбіччя – 1,5 м, ширина дорожнього полотна – 18,5 м.

Мінімальний радіус поворотів дороги – 20, 0 м, що забезпечує можливість повороту кар'єрних машин і механізмів.

Максимальний нахил кар'єрної дороги не більше 0,07 ‰.

Дорожнє полотно в кар'єрі по м'яких розкривних породах рекомендується облаштовувати з покриття із залізобетонних плит ПД2 – 6.

За межами гірничої виробки: дорога з двома смугами руху, ширина проїжджої частини згідно до СНіП 2.05.07 - 01 „Промышленный транспорт ” – 14,5 м, ширина узбіччя – 2,5 м, ширина дорожнього полотна 19,5 м.

Мінімальний радіус поворотів дороги – 30, 0 м, що забезпечує можливість повороту кар'єрних машин і механізмів.

Мінімальний нахил кар'єрної дороги не більше 0,03 ‰.

Конструкція дорожнього полотна за межами кар'єру передбачена з відсипкою мілким щебенем шаром 30,0 см.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З'їзди зі сторони відпрацьованого простору огорожуються породним валом, висотою не менше 1,0 м. На уступах з монолітної породи без призми обрушення, огорожа влаштовується не ближче 2,0 м від краю уступу до підосви огорожуючого породного валу.

Рух автотранспорту здійснюється по кар'єрних автодорогах, які повинні облаштовуватись стандартними дорожніми знаками згідно ГОСТ 10807-73, а саме:

- найменуваннями горизонтів;
- показники нахилів і під'йомів;
- показники швидкості та інші.

Місця встановлення дорожніх знаків затверджуються головним інженером підприємства.

Взимку дороги чистяться від снігу, а влітку зрошуються кар'єрною водою для пилеподавлення.

Допоміжні, планувальні роботи на кар'єрних і під'їзних дорогах, проммайданчику, відвалах, а також зачистка покрівлі корисної копалини, проводиться за допомогою бульдозера Т-130 .

Затрати на проведення даних робіт прийняті за результатами аналогічних виробництв, де їхня частка становила 0,7 робочої зміни.

$$260,0 \times 0,7 = 182,0 \text{ маш. зміни.}$$

Необхідна кількість допоміжного обладнання:

$$182,0 : 260,0 = 0,35 \text{ (приймаємо 1 бульдозер Т-130).}$$

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Система розробки родовища корисних копалин

2.3.1. Розкривні роботи

При виборі способу розкриття родовища керуються таким міркуваннями: прийнятий спосіб повинен забезпечити мінімальні витрати на транспортування розкриву та корисної копалини, мінімальний об'єм гірничо-капітальних робіт та раціональне розподілення об'ємів розкривних робіт за весь термін відпрацювання кар'єрного поля.

Розкривні породи на родовищі представлені ґрунтово-рослинним шаром, пісками, супесями та вивітрілим гранітом.

За фізико-механічними властивостями сипкі породи відносяться до II – IV групи порід за СНіП – 82, а скельні породи до IX – X групи.

Об'єм розкривних порід в межах границь кар'єрного поля складає 4111 тис. м³, в тому числі:

- ґрунтово-рослинний шар 168.7 тис. м³;
- породи сипкого розкриву 2800.3 тис. м³;
- скельний розкрив 1142.0 тис. м³.

З метою збереження рослинного шару для рекультиваційних робіт, розкривні роботи будуть проводитися відокремлено, тобто першопочатковою являються робота по розробці рослинного шару та складуванню його у тимчасові відвали. В другу чергу відбувається розробка основної частини розкриву з складуванням його у зовнішні відвали. Останній етап розкривних робіт – це розробка скельних робіт, яка ведеться екскаватором з попереднім розрушенням її буровибуховими роботами. Враховуючи незначну потужність скельного розкриву та не суцільне його розповсюдження розробка проводиться разом з корисною копалиною верхнім плануючим уступом. Так як скельна розкривна порода розробляється разом з корисною копалиною видобувним обладнанням, то розрахунок потреби обладнання проводимо тільки для розробки та навантаження порід сипкого розкриву.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Календарний план

Календарний рік	Річне просування фронту робіт, м	Середня довжина фронту робіт, м	Площа відпрацювання, м ²	Середня висота уступу, м	Об'єм робіт		Замітки
					всього	в т.ч. рослинний шар	
1	2	3	4	5	6	7	8
Сипкий розкрит							
1	—	—	11820	6,1	72100	4370	
2	18	390	7020	6,0	42100	2810	
3	18	420	7660	6,2	46900	3020	
4	18	435	7830	6,5	5090	3130	
5	18	450	8100	6,6	53500	3240	
Разом за п'ять років					265500	16930	
Середньорічний об'єм за перші 5 років					53100	3390	
11 – 15	95	533	50630	6,8	344300	20250	
16 – 20	80	571	45680	6,6	301500	18270	
21 – 25	—	—	46920	6,6	309700	18770	
26 – 63	—	—	236210	7,4	1748000	94480	
Всього по родовищу					2696000	168700	
Скельний розкрит							
1	—	—	15220	3,8	57850	—	на південь
	—	—	5260	2,5	13150	—	на схід
Разом					71000	—	
2	18	316	5690	2,5	14200	—	
3	18	336	6050	2,5	15100	—	

Продовження табл. 2.1

4	18	355	6390	2,5	16000	—	
<i>Разом за п'ять років</i>					133500	—	
<i>Середньорічний об'єм за перші 5 років</i>					26700	—	
11 – 15	90	462	41580	2,6	108100	—	
16 – 20	76	450	34200	2,8	95800	—	
21 – 25	—	—	37500	2,3	86200	—	
26 – 83	—	—	239470	3,0	718400	—	
Всього по родовищу					1142000	—	

Враховуючи геологічне залягання розкривних порід та забезпечення нормативної кількості підготовлених до виймання запасів зі збереженням робочих майданчиків (розрахунок майданчиків, тобто їх параметрів, наведений нижче) складається календарний план ведення розкривних робіт.

Технічна характеристика бульдозера Т – 180

Потужність двигуна, к.с. – 180

Ширина відвалу, м — 4,430

Максимальна висота відвалу, м – 1,2

Максимальна швидкість, км/год – 11

Тягове зусилля, т — 13.5

Продуктивність бульдозера Т – 180 визначається за формулою:

$$Q_{бул} = \frac{3600 \cdot V_{\phi} \cdot K_{\phi} \cdot K_{укл} \cdot \alpha_n}{T_u}, \text{ м}^3/\text{год},$$

де V_{ϕ} – фактичний об'єм призми волочіння визначається по залежності:

$$V_{\phi} = \frac{L \cdot M^2}{2 \cdot m}$$

де L – довжина призми, рівна довжини відвалу;

M – висота відвалу

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$$V_{\phi} = \frac{4.43 \cdot 1.2^2}{2 \cdot 1.14} = 2.8 \text{ м}^3$$

$K_{\epsilon} = 0.85 \div 0.9$ – коефіцієнт використання бульдозера в часі;

$K_{укл}$ – коефіцієнт, який враховує працю бульдозера під уклін або на підйом;

α_n – коефіцієнт, який враховує витрати породи в процесі її переміщення

$$\alpha_n = 1 - \beta \cdot l_n = 1 - 0.01 \cdot 20 = 0.8$$

$T_{ц}$ – тривалість циклу, сек.

$$T_{ц} = \frac{l_p}{v_p} + \frac{l_n}{v_n} + \frac{l_o}{v_o} + t_c + t_o + 2t_{нов}$$

де $l_p = 5$ м, $l_n = 20$ м, $l_o = 20$ м – довжини шляху різання, переміщення породи та зворотнього руху породи бульдозером;

$v_p = 5$ км/год, $v_n = 4$ км/год, $v_o = 10$ км/год – швидкість трактора при різанні, переміщенні породи та при зворотньому ході;

$t_c = 5$ сек – час на переміщення передачі;

$t_o = 2$ сек – час на опускання відвалу;

$t_{нов} = 10$ сек – час на повертання трактору.

$$T_{ц} = \frac{5}{5} + \frac{24}{4} + \frac{20}{10} + 5 + 2 + 2 \cdot 10 = 35 \text{ сек.}$$

$$Q_{бул} = \frac{3600 \cdot 2.8 \cdot 0.85 \cdot 1 \cdot 0.8}{35} = 196 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Змінна продуктивність бульдозера:

$$Q_{бул}^{зм} = Q_{бул} \cdot T_{зм} = 198 \cdot 8 = 1568 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

Витрати часу для виконання річного об'єму робіт:

$$T = \frac{V_p}{Q_{бул}^{зм}} = \frac{4730}{1568} \approx 3 \text{ зміни}$$

де V_p – річний об'єм розкривних робіт ґрунтово-рослинного шару.

Для розробки та навантаження сипкого розкриву приймається одноковшовий екскаватор з ковшем ємністю $2,5 \text{ м}^3$.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При середньорічному об'ємі сипких порід, що підлягають вийманню: 53100 м³ зайнятість екскаватора складе:

$$t = \frac{53100}{937} = 57 \text{ змін за рік.}$$

З урахуванням одночасної роботи двох автосамоскидів КрАЗ – 256 на транспортуванні розкривних порід у відвали застосовуємо наступний режим по розкриву: сезонний, в теплий період року, 65 робочих днів а одну зміну. Тривалість зміни 8 годин.

Таким чином екскаватор Komatsu Р 300 забезпечує виконання середньорічного об'єму розкривних порід, що підлягають вийманню та буде зайнятий 65 змін в рік.

Для приймання ґрунту на відвалах та їх формування застосовується один бульдозер.

Ширина заходки Komatsu Р 300 розраховується за формулою:

$$A_z = (1.5 \div 1.6) R_{ч.у.} \quad \text{м}$$

де $R_{ч.у.} = 12$ м – максимальний радіус черпання екскаватора на горизонті установки.

$$A_z = 1.58 \cdot 12 = 19 \text{ м.}$$

Кут відкосів робочого та неробочого уступів приймаються рівними відповідно 45° та 60°.

Ширина робочої площадки розраховується за формулою:

$$Ш_{р.н.} = A_z + П_T + П_o + B_n$$

де $A_z = 19$ м – ширина екскаваторної заходки;

$П_T = 4$ м – ширина транспортної смуги;

$B_n = 3$ м – ширина смуги безпеки;

$П_o = 4$ м – ширина призми можливого обрушення

$$П_o = h_y \cdot (ctg \alpha_y - ctg \alpha), \text{ м}$$

де h_y – висота розкривного уступу $h_y = 10$ м;

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

α_y, α – відповідно кути стійкого та робочого відкосу розкривного уступу, град

$$P_o = 10 \cdot (ctg 45^\circ - ctg 60^\circ) = 4 \text{ м.}$$

$$Ш_{p.n.} = 19 + 4 + 4 + 3 = 30 \text{ м.}$$

Мінімальна ширина робочої площадки при розробці сипких розкривних порід рівна 30 м.

Річне посування фронту робіт визначається за формулою:

$$P_p = \frac{Q}{h_y \cdot L_{\phi.p}^p}, \text{ м/рік}$$

де Q – продуктивність виймального обладнання;

h_y – висота уступу, м;

$L_{\phi.p}^p$ – довжина фронту розкривних робіт

$$P_p = \frac{297500}{10 \cdot 550} = 54 \text{ м.}$$

Роботи по розкриттю родовища розпочинаються з зняття ґрунтово-рослиного шару бульдозером Т-180 шляхом згортання його у валки. За допомогою екскаватора Komatsu Р 300 відбувається навантаження родючого ґрунту в автосамоскиди типу КрАЗ – 256 Б та складування його у тимчасові відвали за межами кар'єрного поля. Планування поверхні відвалу відбувається бульдозером ДТ – 75. Для запобігання простоїв бульдозер Т – 180 залучається до допоміжних робіт. Подальша робота екскаватора Komatsu Р 300 заключається в розробці сипкого розкриву, який навантажується на КрАЗ – 256 Б та відвозиться у відвал, розташований на північно-західній частині діючого кар'єру. У відпрацюванні скельних порід приймає участь екскаватор ЭКГ – 5.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.3. Видобувні роботи

Корисна копалина, яка залягає на родовищі має міцність за шкалою Протодяконова $f = 12$, та за своїми фізико-механічними властивостями відноситься до X групи порід за СніП IV – 5 – 82, то до IV групи по труднощі екскавації. Це і обґрунтовує при видобуванні корисної копалини застосування буровибухового методу.

При розрахунку основних параметрів буро вибухових робіт враховуємо тріщинуватість порід, яка зменшується з глибиною, тому вона впливає на кусковатість в зірваної маси. Також враховуємо обводненість порід від якої залежить вибір вибухової речовини, а значить вартість та схема механізації вибухових робіт.

Бурові роботи виконуються шарошечним буровим станком. Діаметр свердловини дорівнює 110 мм.

Лінія опору по підшві визначається за формулою:

$$W = \sqrt{\frac{P}{K}}, \text{ м}$$

де $P = 36$ кг – місткість 1 м свердловини;

$K = 0,9$ – розрахункова витрата вибухової речовини.

$$W = \sqrt{\frac{36}{0.9}} = 6.3 \text{ м}$$

Безпечна берма дорівнює 3,5 м.

Величина лінії опору по підшві перевіряється із умови безпечного ведення робіт:

$$W \geq W_0 = H \cdot \operatorname{ctg} \alpha + C$$

де H – висота уступу;

$C = 3$ м – мінімальна допустима відстань від осі свердловини до верхньої бровки уступу

$$W_0 = 14 \cdot \operatorname{ctg} 80^\circ + 3 = 5.5 \text{ м}$$

Вибираємо найбільше значення $W = 6.3$ м.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відстань між свердловинами в ряді та відстань між рядами дорівнює:

$$a = b = 5.5 \text{ м.}$$

Сітка свердловини приймається $5.5 \times 5.5 \text{ м.}$

Знайдені параметри свердловин на уступі дозволяють визначити об'єм порід, який приходить на одну свердловину першого та наступного рядів:

$$W_{cv}^I = a \cdot W \cdot H_y = 5.5 \cdot 6.3 \cdot 14 = 485 \text{ м}^3;$$

$$W_{cv}^{II} = a \cdot b \cdot H_y = 5.5 \cdot 5.5 \cdot 14 = 423.5 \text{ м}^3.$$

Вага вибухової речовини на одну свердловину:

$$Q = k \cdot H \cdot a \cdot b = 0.9 \cdot 14 \cdot 5.5 \cdot 5.5 = 381.15 \text{ кг.}$$

Довжина заряду в свердловині складе:

$$l_{зар} = \frac{Q}{P} = \frac{381.15}{36} = 10.6 \text{ м}$$

де P – місткість 1 м свердловини.

Визначаємо розміри елементів заряду:

- довжина перебуру: $l_{пер} = (0.1 \div 0.03) W = 0.3 \cdot 6.3 = 2 \text{ м};$
- довжина свердловини: $L_{cv} = H_y + l_{пер} = 14 + 2 = 16 \text{ м};$
- довжина забійки: $l_{заб} = L_{cv} - l_{зар.} = 16 - 10.6 = 6.4 \text{ м.}$

Перевіримо чи заряд P поміститься у вільній частині свердловини:

$$Q_{ч} = P \cdot l_{зар} = 36 \cdot 10.2 = 381.6 \text{ кг}$$

Отже, отриманий таким чином результат 381.6 має невеликі розбіжності з попереднім результатом (381.15).

Вагові характеристики заряду по пропорційності ваги відбиваємого об'єму визначаються:

- для зарядів I ряду: $Q^I = V_{cv}^I \cdot k = 485 \cdot 0.9 = 436.5 \text{ кг}$
- для зарядів II ряду: $Q^{II} = Q^{II} = V_{cv}^{II} \cdot k = 423.5 \cdot 0.9 = 381.15 \text{ кг}$

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибухові роботи будуть проводитись за допомогою вибухівки граммоніт 79/21 – ГС.

Змінна продуктивність бурового станка визначається за формулою:

$$Q_{СБШ}^{зм} = 0.006 \frac{P \cdot n^{0.8}}{f^{1.6} D} \cdot T, \text{ м/зміну}$$

де $P = 9000$ кг – вістове навантаження на долото;

$n = 300$ об/хв. – швидкість обертання долота;

$f = 12$ – коефіцієнт міцності породи;

$D = 21.9$ см – діаметр долота;

$T = 8$ год – тривалість зміни.

$$Q_{СБШ}^{зм} = 0.006 \frac{9000 \cdot 300^{0.8}}{12^{1.6} \cdot 21.9} \cdot 8 \approx 35 \text{ м/зміну.}$$

Визначаємо середньорічну продуктивність верстату:

$$Q_p^{сбш} = n_{зм} \cdot N_{дн} \cdot Q_{СБШ}^{зм}, \text{ м/рік}$$

де $n_{зм} = 2$ – кількість робочих змін на добу;

$N_{дн} = 260$ – кількість робочих днів за рік.

$$Q_p^{сбш} = 2 \cdot 260 \cdot 35 = 18200 \text{ м/рік.}$$

Визначаємо необхідну кількість бурових станків для виконання річного об'єму бурових робіт:

$$N = \frac{L_{рік} \cdot K_{рез} \cdot K_{в}}{Q_p^{сбш}}, \text{ шт}$$

де $L_{рік}$ – річний об'єм буріння, м;

$K_{рез} = 1.25$ – коефіцієнт резерву;

$K_{в} = 0.7$ – коефіцієнт використання робочого часу верстату

$$L_{рік} = \frac{A_{рік}}{B}$$

де $A_{рік} = 500000$ м³/рік – річна продуктивність кар'єру по гірничій масі.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід гірничої маси з 1 м³ свердловини:

$$B = \frac{V_{св}^{II}}{L_{св}} = \frac{423.5}{16} = 26 \text{ м}^3.$$

$$L_{рик} = \frac{500000}{26} = 19231 \text{ м}.$$

$$N = \frac{19231 \cdot 1.25 \cdot 0.7}{18200} \approx 1 \text{ станок}.$$

Визначаємо час необхідний для вибурювання одного блоку:

$$t = \frac{l_{св}^{мв}}{Q_{зм}^{сбш}}$$

де $l_{св}^{мв}$ – загальна довжина свердловин блоку для масового вибуху:

$$l_{св}^{мв} = L_{св} \cdot n_{св.з.}, \text{ м};$$

де $n_{св.з.} = 69$ – загальна кількість свердловин вибурює мого блоку,

$$l_{св}^{мв} = 16 \cdot 69 = 1104 \text{ м}.$$

$$t = \frac{1104}{35} = 32 \text{ зміни}.$$

Ширина блоку, який підлягає 3^х рядному бурінні визначається:

$$Ш_{в.б.} = W + b(n_p - 1)$$

де n_p – кількість рядів свердловин,

$$Ш_{в.б.} = 6.3 + 5.5(3 - 1) = 17.3 \text{ м}.$$

Визначаємо довжину блоку, що підлягає масовому вибуху:

$$L_{в.б.} = h_{св.л}^{мв} \cdot a, \text{ м}$$

де $h_{св.л}^{мв} = 23$ шт. – кількість свердловин, які знаходяться в одному ряді,

$$L_{в.б.} = 23 \cdot 5.5 = 126.5 \text{ м}$$

Загальний об'єм блоку, що підлягає одному масовому вибуху:

$$V_{мв.} = H_y \cdot Ш_{в.б.} \cdot L_{в.б.} = 14 \cdot 17.3 \cdot 126.5 = 30638 \text{ м}^3$$

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок вибухової мережі

Передове місце в загальному технологічному комплексі видобувних процесів гірничого підприємства займають буро-вибухові роботи. Вони є першопочатковим процесом, тому визначають продуктивність навантажувального - транспортного устаткування і в кінцевому рахунку, собівартість продукції.

В рішенні цієї задачі немале значення відіграє розвиток гірничо-видобувної промисловості так, як високо індустріальне народне господарство країни вимагає більшої кількості корисних копалин.

Видобуток твердих корисних копалин пов'язано з необхідністю відокремлення гірських порід від масиву і їх подрібнення для навантаження й транспортування. Ці операції у більшості випадків виконуються за допомогою буровибухових робіт, які є найбільш відповідальними в технологічному комплексі відкритих робіт.

Удосконалення вибухових робіт має вплив на такі важливі показники, як продуктивність праці на підготовчих роботах і при видобутку копалин, собівартість та інші.

Вибухові роботи являють собою важкий комплекс, який включає в себе вибір вибухових матеріалів, розробку схеми розміщення зарядів і розрахунок його величини, порядок вибуху.

Важка гірнича техніка з електричним приводом з часом повинна замінитись на більш економну, мобільну і продуктивну техніку.

В даному проекті пропонується змінити вибухові речовини грамоніт 50/50 та грамоніт 79/21 на Анемікс-70.

Також при зміні існуючої сітки свердловин, внаслідок заміни бурового обладнання буде зменшено вихід негабариту та витрата ВР.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибір вибухових матеріалів

Серед проблем, з якими пов'язане промислове застосування вибухових речовин, важливе місце займає токсичність продуктів вибуху.

Негативною якістю тротиловміщуючих ВР є їхній шкідливий вплив на людину й навколишнє середовище. При роботі із тротилом в організмі людини можуть виникнути до 30 різних захворювань. Найпоширенішими профзахворюваннями є лейкомія, катаракта очей і пневмонікоз. Під час вибуху тротилу утворюються продукти з високою газовою й дисперсною токсичністю (окисли вуглецю, оксиди азоту, дрібнодисперсні сажисті продукти). При вибуху одного кілограму тротилу виділяється близько 800 літрів газу, з яких більше 300 літрів – окисли азоту й СО. Окисли азоту в атмосфері з'єднуються з водою й випадають у вигляді кислотних дощів. Окис вуглецю (СО) зв'язує гемоглобін, порушуючи тканинне дихання і зменшуючи споживання тканинами кисню, впливає на вуглеводний обмін, підвищує рівень цукру в крові. При хронічних отруєннях спостерігаються більш важкі захворювання серцево-судинної системи, відзначаються аритмія, почастиння і нестійкість пульсу й кров'яного тиску, стенокардичні явища, можливі зміни функції щитовидної залози та ін.

Нітроефіри, що входять до складу нітроефіровміщуючих ВР, також спричиняють шкідливий фізіологічний вплив на організм людини, переважно через незахищені ділянки шкіри, а також через дихальні шляхи при вдиханні їхніх парів. Нітроефіри викликають розширення кровоносних судин, що веде до зниження артеріального тиску, головним болям, нудоті.

Більшість вибухових речовин, що застосовуються у даний час негативно впливають не тільки на атмосферу, але й на ґрунтові води. Тротиловміщуючі ВР не є водостійкими, що призводить до розчинення аміачної селітри, що входить у їх склад, і отруєнню нітратами ґрунтових вод. В обводнених свердловинах відбувається розчинення й вимивання селітри ґрунтовими водами, які, таким чином, здобувають підвищений вміст

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нітратів. Потім високомінералізований розчин надходить у водойми, викликаючи посилене їхнє цвітіння, сприяє виникненню різних захворювань у людей і тварин.

В даний час в Україні практично 100 % об'ємів підривних робіт на кар'єрах здійснюються з використанням тротилу (тринітротолуолу, ТНТ) і тротиловміщуючих вибухових речовин (за винятком експериментальних вибухів на Криворізьких ГЗК). У той же час застосування тротилу в цивільних цілях заборонено практично в усьому світі (крім країн СНД): у США останній завод з виробництва промислового ТНТ був закритий кілька десятиліть тому.

Альтернативою ТНТ в усьому світі слугують емульсійні вибухові речовини (ЕВР), які вже більше 20 років розробляються, удосконалюються й успішно застосовуються.

Їхньою абсолютною перевагою є відсутність у складі тротилу й високий рівень промислової й екологічної безпеки при застосуванні. Вони абсолютно безпечні в зберіганні (виготовляються безпосередньо на місці вибуху шляхом змішування декількох компонентів), екологічно чисті (добре збалансовані по вмісту кисню й розкладаються майже повністю) і економічно вигідні.

Емульсійні вибухові речовини відносяться до класу аміачно-селітряних, точніше ігданітів. Крім аміачної селітри й натрієвої селітри до їх складу входять нафтопродукти (нафта, машинне масло, дизельне паливо) і різні стабілізуючі добавки. Виготовлення емульсійної вибухової речовини відбувається безпосередньо на місці майбутнього вибуху: компоненти змішуються в спеціальних пристроях і по черзі заливаються в свердловину. Консистенція емульсійної ВР сметаноподібна. Емульсійні ВР негігроскопічні, не піддаються вимиванню з обводнених свердловин. Кисневий баланс вибухової суміші легко регулюється при їх виробництві, тому шкідливі викиди при вибуху можна звести до мінімуму (вибухи із

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

застосуванням ЕВР дають помітно менше диму й значно більше яскравий спалах). Аналогічно шляхом підбору компонентів можна регулювати фугасність і бризантність суміші, необхідну для конкретної щільності породи. Компоненти ЕВР не є вибуховими речовинами. ЕВР мають мінімальний термін зберігання, обмежений часом випаровування нафтопродукту, тому, з одного боку, розкрадання їх з нездетонованих зарядів не мають змісту, а з іншого боку, екскавация породи, що містить заряди, що не розірвалися, через якийсь час стає повністю безпечною.

Вартість емульсійних ВР в 1,5÷2 нижча тротиловміщуючих ВР і становить, залежно від обсягу виробництва, 250 ÷ 280 \$/т.

Таким чином, перехід гірничодобувних підприємств на ЕВР здатний вирішити проблеми екології й безпеки підривних робіт і їх здешевлення.

У даний час в Україні розроблено й органами нагляду допущено до постійного промислового застосування у виробництві масових вибухів у кар'єрах наливна емульсійна вибухова речовина Анемікс-70.

Таблиця 2.2

Неконтрольовані вибухові та фізико-хімічні показники «Анемікса»:

Кисневий баланс	-0,95
Теплота вибуху, кДж/кг	3117
Об'єм газів вибуху, л/кг	1004
Швидкість детонації, м/сек	4800 ÷ 5000
Критичний діаметр в сталій оболонці, мм	90
Сприйнятливість до удару згідно ГОСТ 4545:	
– нижня межа на приладі № 2, мм	> 500
Щільність, г/см ³	1,21 ÷ 1,23
Водопроникність при контакті з водою 24 год, г/см ²	0,1

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Анемікс є універсальною ВР, яка призначена для заряджання свердловин будь-якої обводненості. при її використанні не потрібно використовувати гідроізоляцію за допомоги рукавів.

Анемікс, завдяки високій швидкості детонації і щільності заряджання, великій кількості газів. які виділяються під час вибуху, переважають грамоніт по ефективності дроблення гірничої маси.

В даний час зарядка у свердловину ВР здійснюється за допомогою змішувально-зарядних машин (ЗЗМ). Рецептура Анеміксу підібрана таким чином, що при вибуху ступінь завершення хімічних реакцій досягає 97 %. У хмарі вибуху присутні, в основному, водяна пара, вуглекислий газ і вільний азот.

Даним проектом пропонується застосування емульсійної вибухової речовини Анемікс-70 для проведення масових вибухів на кар'єрі.

Визначення діаметру свердловин

Діаметр свердловини визначає основні параметри буровибухових робіт і тип бурового верстату.

У кожному конкретному випадку при виборі діаметру свердловини необхідно брати до уваги структурні особливості масиву, що підривається, і розміри допустимих шматків підірваної породи.

Руйнування масиву при вибуху відбувається, головним чином, по природних порушеннях: тріщинах, площинам сковзання, скидам, карстам і т.п. Особливо великий вплив на зруйновність масиву гірських порід має його тріщинуватість.

Пояснюється це наступною обставиною. При вибуху заряду ВР вибухові хвилі, досягши тріщин, частково або повністю відбиваються. Таким чином, інтенсивному дробленню піддаються лише ті окремість, які безпосередньо примикають до заряду ВР.

Збільшення діаметру свердловин одночасно з ростом сітки свердловин приводить до зменшення процентного вмісту блоків, що руйнуються

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інтенсивно. Тому для встановлення діаметра підричних свердловин необхідно знати структурні особливості масиву й у першу чергу – розміри окремоностей щодо прийнятого кондиційного шматка гірської маси. Між величиною діаметра підричних свердловин D і максимально допустимим лінійним розміром шматка C існує прямий зв'язок. Кількісно ця залежність може бути орієнтовно оцінена за графіком (рис. 2.1), отриманому на основі обробки даних виробничих вибухів по ряду кар'єрів.

Зниження діаметра свердловин приводить до збільшення швидкості буріння. Однак при цьому продуктивність верстата по загальному виходу гірської маси звичайно знижується в порівнянні зі свердловинами більшого діаметру через зменшення питомого виходу гірської маси.

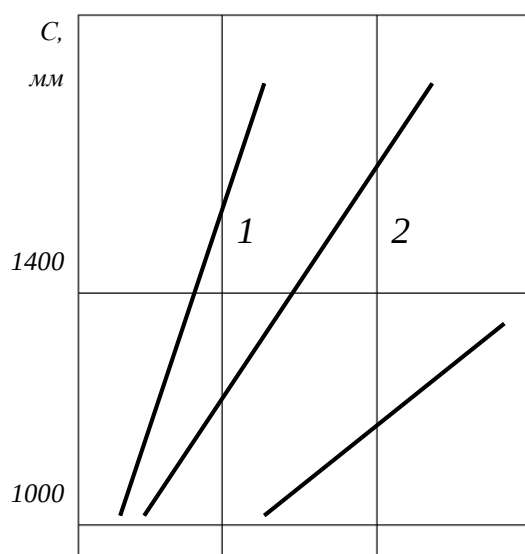


Рис. 2.1 Графік залежності кусковатості гірської маси від діаметру свердловин:

1 – важкодробимі породи; 2 – середньодробимі породи; 3 – легкодробимі породи

Значення потрібного діаметру свердловин, що забезпечує нормальну підробку підосви уступу при заданій висоті уступу і кутові укосу визначається за формулою:

$$d_{св} = \frac{H \cdot ctg \alpha + c}{26,5 \cdot (3,2 - m) k_m} \cdot \sqrt{\frac{\gamma \cdot k_{ер}}{\Delta}} =$$

$$\frac{15 \cdot 0,176 + 3}{26,5 \cdot (3,2 - 1) \cdot 1,1} \cdot \sqrt{\frac{2650 \cdot 0,83}{1550}} = 0,105 \text{ м} = 105 \text{ мм},$$

де $H = 15 \text{ м}$ – висота уступу;

$\alpha = 80^0$ – кут укосу уступу;

$\gamma = 2650 \text{ кг/м}^3$ – об’ємна маса породи;

$k_m = 1,1$ - коефіцієнт тріщинуватості;

$m = 1,66 - 0,066 f = 1,66 - 0,66 = 1$ – коефіцієнт зближення свердловин;

$f = 10$ – коефіцієнт міцності породи за шкалою М.М.

Протодьяконова;

$k_{ер} = 0,83$ – перевідний коефіцієнт;

$\Delta = 1520 \div 1550 \text{ кг/м}^3$ – щільність заряджання;

$c = 3 \text{ м}$ – берма безпеки.

Виходячи з вищезазначеного і враховуючи ступінь тріщинуватості порід (III категорія), даним проектом передбачається зменшення діаметра підричних свердловин до 146 мм.

Розрахунок буро-вибухових робіт для верстату Atlas Copco

При застосуванні бурового верстата , Atlas Copco з продуктивністю буріння 0,8 м/п/хв. Рекомендована сітка свердловин 3,8 м, діаметр долота – 146 мм. Технічні дані бурового верстату Atlas Copco наведено в таблиці 2.2.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3

Технічні дані бурового верстата Atlas Copco

Вага станка, т	18,5
Потужність, кВт	270
Продуктивність компресора, м ³ /с	12,5
Максимальна глибина буріння, м	35
Швидкість пересування, км/год	3,4
Діаметр бурового інструмента, мм	140-152
Привід	дизель-електричний
Розхід палива, л/час	18,5
Швидкість буріння м/хв.	1
Подача, кН	12
Частота ударів, кількість/хв.	1960
Пневматичний ударник	COP 54QHD

Розрахуємо добову продуктивність станка:

$$P_{\text{д.}} = P \cdot 60 \cdot T_z \cdot T_{z/\text{д}} \cdot k_6, \text{ м/н}$$

де P – продуктивність в хвилину;

k_6 – коефіцієнт використання, $k_6 = 0,7$;

T_z – тривалість зміни, $T_z = 8$ год.

$$P_{\text{д.}} = 0,8 \cdot 60 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,7 = 537 \text{ м.н}$$

Питому витрату вибухової речовини для забезпечення потрібного ступеню дроблення за виходом крупних кусків у розвалі порідної маси визначимо за формулою, кг/м³:

$$q_p = 0,13 \rho^4 \sqrt{f} (0,6 + 3,3 d_z d_o) \left(\frac{0,5}{d_k} \right)^{\frac{2}{5}} k_{ep}, \text{ кг/м}^3,$$

де ρ – густина породи, т/м³; $\rho = 2,82$ т/м³

f – коефіцієнт міцності порід; $f = 10$

d_z – діаметр заряду за долотом, м; $d_z = d_o \cdot k_p = 0,146 \cdot 1,07 = 0,152$ м;

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де d_d – діаметр бурильного інструменту, м, $d_d = 0,146$;

k_p – коефіцієнт розбурювання ($k_p = 1,05 - 1,08$);

d_o – середній розмір окремої у масиві, м; $d_o = 0,8$;

d_k – граничний розмір кондиційного куска породи, м; $d_k = 0,9$;

k_{ep} – коефіцієнт переходу від еталонної до іншого типу вибухової речовини ($k_{ep} = Q_e/Q_\phi$ де Q_e і Q_ϕ – теплота вибуху відповідно еталонної ВР і тієї, що застосовується), застосовуємо ВР Анемікс-70, $k_{ep} = 1,00$.

$$q_p = 0,13 \cdot 2,82 \sqrt[4]{10} \cdot (0,6 + 3,3 \cdot 0,155 \cdot 0,8) \cdot \left(\frac{0,5}{0,8} \right)^{0,4} \cdot 1 = 0,353 \text{ кг/м}^3$$

При багаторядному висаджуванні зарядів питома витрата ВР щодо другого і наступних рядів свердловин приймається більшою на 10-15%.

$$q_p'' = q_p (1,05 \Rightarrow 1,15)$$

$$q_p'' = 0,353 \cdot 1,15 = 0,388$$

Маючи значення раціональної питомої витрати ВР, можна визначити розрахунковий опір по підшві уступу (ОПП), м:

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{P}{q_p m}}$$

де p – місткість 1 м свердловини ($p = (\pi d^2/4) \Delta$), кг/м³;

$m \leq 1,3$ – коефіцієнт зближення зарядів ($m=1,1$);

$\Delta = 1600$.

$$p = (3,14 \cdot 0,152^2/4) \cdot 1600 = 16,3 \text{ кг}$$

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{30,2}{0,388 \cdot 1,1}} = 3,8$$

Визначаємо потрібну масу заряду у свердловині:

$$Q_n = q_p \cdot m \cdot H \cdot W^2 = 0,38 \cdot 1,1 \cdot 15 \cdot 3,8^2 = 190 \text{ кг.}$$

Розраховуємо величину перебуру (різними способами):

$$l_{пер} = \sqrt{H_{yc}^2 + W^2} - H_{yc} = \sqrt{15^2 + 3,8^2} - 15 = 0,5 \text{ м,}$$

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$l_{пер} = 12 \cdot d_3 = 12 \cdot 0,152 = 1,8 \text{ м},$$

$$l_{пер} = 0,5 \cdot q_p \cdot W = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 3,8 = 1,5 \text{ м}.$$

Приймаємо величину перебуру $l_{пер} = 1,2 \text{ м}.$

Розраховуємо довжину набійки різними способами:

$$l_{наб} = (25 \div 30) d_3 = (25 \div 30) \cdot 0,152 = 3,8 \div 4,6 \text{ м},$$

$$l_{наб} = (0,5 \div 0,75) W = (0,5 \div 0,75) \cdot 3,8 = 1,9 \div 2,85 \text{ м}.$$

Приймаємо величину набійки $l_{наб} = 3,5 \text{ м}.$

Визначимо глибину свердловин, м:

$$L = H + l_{пер}$$

$$L = 15 + 1,2 = 16,2 \text{ м}$$

Перевіряємо можливу масу заряду по розміщенню у свердловині:

$$Q_{зм} = p(H + l_{пер} - l_{наб}) = 16,3 \cdot (15 + 1,2 - 3,5) = 207 \text{ кг},$$

$$Q_{зм} > Q_n$$

Розташування свердловин – квадратичне; $a = b = 3,8 \text{ м}.$

Схема висаджування – короткоуповільнена.

Визначаємо вихід гірської маси з 1 м свердловини, м³:

$$B = \frac{(a \cdot H \cdot W)}{L_{св}} = \frac{3,8 \cdot 15 \cdot 3,8}{16,2} = 13,4 \text{ м}^3/\text{м},$$

Визначаємо річний об'єм бурових робіт :

$$V_{бр} = \frac{1,07 \cdot V_p}{B} = \frac{1,07 \cdot 200000}{13,4} = 15970 \approx 16000 \text{ м},$$

де 1,07 – коефіцієнт, який враховує втрати довжини свердловин,

При річній продуктивності кар'єру 200 000 м³, місячний об'єм робіт в щільному тілі складе:

$$V_m = \frac{V_p}{12} = \frac{200000}{12} = 16667 \text{ м}^3.$$

Вихід гірської маси з однієї свердловини:

$$B = a \cdot H \cdot W = 3,8 \cdot 15 \cdot 3,8 = 217 \text{ м}^3.$$

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення ритмічної роботи кар'єру об'єм типової серії встановлено $V_{сер} = 20000 \text{ м}^3$ з сумарною вагою ВР в серії:

$$Q_{сер} = V_{сер} \cdot q = 20000 \cdot 0,8 = 16000 \text{ кг.}$$

Кількість свердловин у серії:

$$N_{св} = \frac{Q_{сер}}{Q_n} = \frac{16000}{190} = 84$$

Загальна довжина пробурени свердловин на рік складе м. п.:

$$l_{заг} = 840 \cdot 16,2 = 13608 \text{ м.п./рік}$$

Приймаємо типову серію зарядів в кількості 84 свердловин – сім рядів по 12 свердловин.

Ширина блоку, що підривається:

$$B_{\sigma} = W + b(n_p - 1) = 3,8 + 3,8 \cdot (7 - 1) = 26,6 \text{ м,}$$

де $n_p = 7$ число рядів свердловин.

Довжина блоку, що підривається:

$$L_{\sigma} = a \cdot P_c = 3,8 \cdot 12 = 45,6 \text{ м,}$$

де $P_c = 12$ – кількість свердловин у ряді.

Об'єм блоку становить:

$$V_{\sigma} = B_{\sigma} \cdot L_{\sigma} \cdot H = 26,6 \cdot 45,6 \cdot 15 = 20419 \approx 18,2 \text{ тис.м}^3.$$

Загальна витрата ВР:

$$Q_{заг} = Q_n \cdot n_p \cdot n_{св} = 190 \cdot 7 \cdot 12 = 15960 \text{ кг} \approx 16000 \text{ т.}$$

Річна витрата дизельного палива для пробурення 13608 м.п. свердловин, при швидкості буріння 0,8 м/хв становить:

$$13608 : 48 = 283,5 \text{ год.}$$

Загальна річна витрата дизельного палива, при витраті 18,5 л/год, буде становити:

$$283,5 \cdot 18,5 = 5245 \text{ л.}$$

При об'ємі видобування 200 тис. м^3 гірничої маси в рік та витраті електроенергії 320 кВт/год річна витрата електроенергії складе:

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$2700 \cdot 320 = 864000 \text{ кВт/рік}$$

На кожную свердловину необхідно встановити дві тротиліві шашки Т-400 (одну знизу і одну зверху), шашки зав'язуються детонуючим шнуром ДШЕ-9.

З урахуванням довжини свердловини 15 м і необхідність виходу УНС-С на поверхню свердловини не менше ніж на 0,5 м, для нижнього бойовика (шашка Т-400) необхідно не менше 15 м УНС-С. Для верхнього бойовика (шашка Т-400) з тими ж умовами і встановленням на глибину не менше ніж висота забійки приймаємо 5 м, необхідно буде затратити на кожную свердловину 5,5 м УНС-ПА. Для ініціювання системи необхідно два електродетонатори ЕДП. Для обв'язування шашок використовується ДШЕ-9 по 0,4 м на кожную шашку.

Для нормальної роботи підприємства необхідно підірвати 200 тис. м³ гірничої маси в щільному тілі що становитиме 10 серій, витрати вибухівки, кг:

$$V_p = V_{mv} \cdot 34 = 16000 \cdot 10 = 160000 \text{ кг},$$

Витрата матеріалів за рік складе:

Електродетонатори – 40000 шт.;

Шашки тротиліві Т-400 – 2160 шт;

Шнур детонуючий ДШЕ-9 – 2288 м/п.

УНС-С-450-21 – 540 шт. (по одній системі на кожную свердловину).

УНС-С-500-9 – 540 шт.

УНС-П-0-6 – 220 шт.

УНС-ПА-0-100 – 12 шт.

Вибухова речовина Анемікс-70 – 160000 кг.

Розрахунок затрат на переробку негабариту

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На даний момент на підприємстві вихід негабариту становить 10%.
При об'ємі видобування 200 тис. м³ гірничої маси в щільному тілі на рік,
річний об'єм виходу негабариту буде становити, м³:

$$200000 \cdot 0,1 = 20000 \text{ м}^3/\text{рік},$$

Добовий об'єм негабариту буде становити:

$$20000 : 260 = 77, \text{ м}^3$$

Кількість кусків негабариту в 1 м³ складає – 3 штуки, тому загальна
кількість кусків за зміну буде становити:

$$77 \cdot 3 = 231 \text{ шт.}$$

Глибина шпура становить 2/3 від товщини куска негабариту (більше
900 мм) і всередньому становить – 0,47 м. Добовий метраж буріння шпурів:

$$0,47 \cdot 231 = 108,6 \text{ м. п.},$$

що становить 28228 м. п. за рік або 13270 шпурів за рік.

Затрата вибухівки на підривання складає в середньому 150-200
гр/шпур, тому річна витрата ВР(амоніт 6ЖВ) становитиме:

$$13270 \cdot 0,180 = 2389 \text{ кг.}$$

За рахунок рішення, прийнятого в проекті рішення вихід негабариту
зменшиться з 10 % до 6 %, тобто на 40 %. Тому затрати вибухівки на
переробку негабариту зменшаться на:

$$2389 \cdot 0,4 = 956 \text{ кг/рік.}$$

Загальні висновки

Підсумкові об'єми гірничих робіт та витрати матеріалів і
електроенергії до впровадження та після наведено в табл. 2.3.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4

Зведені технічно-економічні параметри.

Найменування	Показник	
	до впровадження	після впровадження
Витрата електроенергії, кВт	864000	-
Витрата дизпалива, л	-	5245
Витрата ВР для подрібн. негабариту, кг	2389	956
Загальна річна витрата ВР, кг	192000	160000

Як видно із таблиці 14.2, після впровадженого в проєкті рішення загальні витрати вибухової речовини зменшаться на 32000 кг, витрата електроенергії – 864000 кВт заміниться на 5245 л дизельного пального.

Економічний ефект від впровадження досягнеться за рахунок того що, витрата на електроенергію значно перевищує витрати на дизельне паливо, на подріблення негабариту, а також зменшиться загальний річний об'єм ВР.

Від впровадження прийнятого в проєкті рішення знизиться собівартість буто-щебеневої продукції внаслідок зменшення затрат на проведення буро-вибухових робіт.

Розрахунок економічного ефекту та рентабельності від впровадження прийнятого рішення проведено в економічній частині проєкту.

Розрахунок параметрів розвалу в зірваній гірській маси

При багаторядному короткоуповільненому вибуху ширина розвалу буде:

$$B_m = K_z \cdot B_o + (n_p - 1) \cdot b, \text{ м}$$

де $K_z = 0.9$ – коефіцієнт дальності відкидання в зірваній гірській маси, який залежить від інтервалу уповільнення;

B_o – ширина розвалу при однорядному миттєвому вибуху,

$$B_o = K_\epsilon \cdot K_\beta \cdot \sqrt{K} \cdot H_y, \text{ м}$$

де $K_\epsilon = 3$ – коефіцієнт, який характеризує взриваємість гірської породи,

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_β – коефіцієнт, який враховує кут нахилу свердловини β до горизонту:

$$K_\beta = 1 + 0.5 \cdot \sin \alpha \cdot \left(\frac{\pi}{2} - \beta \right) = 1.$$

$$B_o = 3 \cdot 1 \cdot \sqrt{0.9} \cdot 14 = 40 \text{ м.}$$

$$B_m = 0.9 \cdot 40 + (3 - 1) \cdot 5.5 = 47 \text{ м.}$$

Висота розвалу не повинна перевищувати:

$$H_{p.m.} = (0.6 \div 1.0) \cdot H_y = 0.8 \cdot 14 = 11 \text{ м.}$$

Механізація допоміжних робіт

Визначаємо продуктивність зарядної машини. Для заряджання свердловин використовується зарядна машина МЗ – 2 з ємністю – 5.8 м³, вантажопідйомністю 50 т та з продуктивністю падаючого механізму машини 180 кг/хв.

$$Q_{зар} = \frac{T \cdot G_\delta}{\frac{2L}{v} + t_{зав} + \frac{k \cdot G_\delta \cdot t_{зар}}{Q_{св}}},$$

$$\text{де } T = T_{зм} \cdot K_\delta = 8 \cdot 0.7 = 6.5 \text{ год};$$

$$T_{зм} = 8 \text{ год} - \text{тривалість робочої зміни};$$

$$K_\delta = 0.7 \div 0.8 - \text{коефіцієнт корисного використання часу зміни};$$

$L = 4.5 \text{ км}$ – довжина транспортування вибухової маси від складу до блоку;

$$v = 30 \text{ км/год} - \text{швидкість транспортування в завантаженому стані};$$

$$t_{зав} - \text{час завантаження бункера},$$

$$t_{зав} = \frac{G_\delta}{Q_{p.m.}}, \text{ год}$$

$$\text{де } Q_{p.m.} = 10.8 \text{ т/год} - \text{продуктивність машинки},$$

$$G_\delta = \frac{5.8}{10.8} = 0.54,$$

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $K = 1.5$ – коефіцієнт, який враховує час переїздів машинки між свердловинами та підготуванню до заряджання;

$t_{зар}$ – час заряджання однієї свердловини, год,

$$t_{зар} = \frac{Q^I}{Q_n}, \text{ год}$$

де $Q_n = 180$ кг/хв. або 10.8 т/год – продуктивність падаючого механізму зарядної машинки,

$$t_{зар} = \frac{0.399}{10.8} = 0.04 \text{ год.}$$

$$Q_{зар} = \frac{5.6 \cdot 5.8}{\frac{2 \cdot 4.5}{30} + 0.54 + \frac{1.5 \cdot 5.8 \cdot 0.04}{0.399}} = 19 \text{ т/зміну.}$$

Визначаємо потрібну кількість зарядних машин:

$$N_{з.м.} = \frac{Q_{виб}}{Q_{зар}}, \text{ машин}$$

де $Q_{виб}$ – кількість вибухової речовини в одному масовому вибусі, т

$$N_{з.м.} = \frac{27}{19} = 1.4.$$

Остаточно приймаємо дві зарядні машинки марки МЗ – 2.

Виймальні роботи

Виймання в зірваній породі здійснюється екскаваторами ЕКГ – 5А, які мають наступну продуктивність:

$$Q_{ЭКГ}^{зм} = \frac{3600 \cdot E}{T_{ц.р.}} \cdot K_e \cdot K_z \cdot T_{зм} \cdot K_{вс},$$

де $E = 5 \text{ м}^3$ – місткість ковша;

$K_e = 0.5$ – коефіцієнт екскавації;

$T_{ц.р.} = 36.5$ сек – розрахункова тривалість робочого циклу екскавації;

$K_z = 0.85$ – коефіцієнт забою;

$T_{зм} = 8$ год – тривалість зміни;

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{\text{вс}} = 0.6$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі,

$$Q_{\text{ЭКГ}}^{\text{зм}} = \frac{3600 \cdot 5}{36.5} \cdot 0.5 \cdot 0.85 \cdot 8 \cdot 0.6 = 1006 \text{ м}^3 / \text{зм.}$$

Річне просування фронту видобувних робіт:

$$П_{\text{р.н.}} = \frac{Q_{\text{ЭКГ}}^{\text{річ}}}{H_{\text{у}} \cdot L_{\text{ф.р.}}}, \quad (2.36)$$

де $Q_{\text{ЭКГ}}^{\text{річ}}$ – річна продуктивність екскаватора;

$H_{\text{у}}$ – висота уступу;

$L_{\text{ф.р.}} = 372$ – середня довжина видобувного фронту робіт,

$$П_{\text{р.н.}} = \frac{523120}{14 \cdot 372} = 100.5 \text{ м.}$$

Так як продуктивність кар'єру по видобуванню корисної копалини складає $500000 \text{ м}^3 / \text{рік}$, то необхідна кількість екскаваторів буде:

$$N_{\text{ЭКГ.}} = \frac{500000}{523120 \cdot 0.7} \approx 2 \text{ екскаватори.}$$

Визначаємо ширину екскаваторної заходки по умові:

$$A_{\text{з}} = (1.5 \div 1.7) \cdot R_{\text{ч.у.}}, \quad (2.37)$$

де $R_{\text{ч.у.}} = 11.2$ – радіус черпання на рівні стоянки,

$$A_{\text{з}} = 1.6 \cdot 11.2 = 17.9 \text{ м.}$$

Мінімальна ширина робочої площадки:

$$Ш_{\text{н}} = B_{\text{o}} + П_{\text{n}} + П_{\text{o}} + П'_{\text{o}} + П_{\text{б}}, \text{ м} \quad (2.38)$$

де B_{o} – повна ширина розвалу розрихленої породи вибухам;

$П_{\text{n}}$ – ширина поїзної частини, м;

$П_{\text{o}}$ – ширина у збіжжя з нагорної сторони, м;

$П'_{\text{o}}$ – ширина у збіжжя з низової сторони, м;

$П_{\text{б}}$ – ширина смуги безпеки, м:

$$П_{\text{б}} = H_{\text{у}} (\text{ctg } \varphi - \text{ctg } \alpha), \text{ м} \quad (2.39)$$

де φ та α – кути стійкого та робочого відкосу уступу, м

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_6 = 14 (\operatorname{ctg} 70^\circ - \operatorname{ctg} 80) \approx 2.6 \text{ м.}$$

$$Ш_n = 47 + 10 + 1.5 + 6.5 + 2.6 = 67.5 \text{ м.}$$

Кількість робочих днів при вийманні в зірваної породи з одного масового вибуху екскаватора ЕКГ – 5:

2.3.4. 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 місяця 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.

Відвал розкривних порід має форму неправильної піраміди він характеризується наступними параметрами: висотою і числом ярусів, кутом

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відкосу уступів прийнятною можливістю, довжиною і способом переміщення відвального фронту.

Висота відвального уступу залежить від фізико-технічних властивостей порід, від механізації відвальних робіт.

Збільшення висоти відвального уступу і відвала взагалі веде до зменшення значних площ під відвал, об'єму робіт по будівництву і обслуговуванню транспортних комунікацій і збільшенні продуктивності відвального обладнання. Число відвальних уступів визначається в залежності площі відведеної під відвал, і загального об'єму розкривних порід.

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.

Відсипання розкривних порід і окислених кварцитів ведеться 20-40 метровими ярусами. Складування окислених кварцитів передбачається селективно.

На відвалах використовуються екскаватори ЕКГ-8І, ЕКГ-10 і ЕКГ-6.3У., що є на комбінаті, Розрахункова довжина тупіка 1,2-1,5 км.

Складування потенційно-родючого шару проводиться 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

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бульдозером. Стійкість порід у відвалі постійно контролюється наглядом гірничого цеху, щомісячно маркшейдерською службою.

Відвал вскришних порід має форму неправильної зрізаної піраміди. Він характеризується наступними параметрами: висотою та числом уступів, кутом відкосу уступів тощо.

Висота відвального уступу залежить в основному від фізико-технічних властивостей породи, що складається, та порід, що лежать в основі відвалу, а також від засобів механізації відвальних робіт.

При транспортуванні вскриші на відвал автосамоскидами застосовується бульдозерне відвалоутворення. Процес відвалоутворення включає розвантаження самоскидів на верхньому майданчику відвального уступу, переміщення порід під відкіс уступу, планування поверхні відвалу, ремонт та утримання автодоріг.

Заповнення відвалу здійснюється периферійним способом. Автосамоскиди розвантажуються по фронту робіт на відстані 3-5 м від відкосу по віяльній схемі. Потім порода бульдозерами переміщується під відкіс. Даний спосіб вибраний через його економічність. При цьому способі зменшуються витрати на проведення планувальних та дорожніх робіт.

Висота бульдозерного відвалу прийнята 20 м. Число уступів – 2.

2.4. Експлуатація та ремонт гірничого устаткування

Технічні характеристики екскаваторного і бурового устаткування та розрахунки їхньої продуктивності наведені у розділі „Система розробки”.

Ремонт гірничого устаткування проводиться за існуючою схемою планово-попереджувальних ремонтів, коли після відпрацювання устаткуванням певного терміну проводиться технічне виконання різного виду планових ремонтів, періодичність і тривалість яких залежить від конструктивних і ремонтних особливостей устаткування та умов його експлуатації.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основний метод ремонту - агрегатний, який передбачує виконання всіх видів ремонтних робіт вузлів і деталей, які отриманні від централізованих ремонтних підприємств і від заводів-виробників устаткування.

Структура ремонтного циклу включає наступні види технічного обслуговування і планових ремонтів:

- технічне обслуговування, яке виконується черговим і експлуатаційним персоналом в період між плановими ремонтами на місцях встановлення устаткування в кар'єрі;
- поточні ремонти і частина капітальних ремонтів, які виконуються в ремонтно-механізованих майстернях кар'єру;
- капітальні ремонти, які виконуються за кооперацією ремонтними заводами обласного центра;

2.5. Електропостачання кар'єру

Електропостачання 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 ізолюваною нетраллю. 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.

За автоматизацією виробничих процесів на підприємстві розрізняють *часткову* або *повну* автоматизацію. У випадку коли автоматизовані окремі технологічні операції, а інші виконуються за допомогою ручної праці або за допомогою механізмів називають частковою автоматизацією. Повна автоматизація виробництва враховує повний контроль за технологічними параметрами та їх регулювання без посередньої участі робітників. Оператор знаходиться в місці розташування пульта управління, де дистанційно спостерігає

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за виробничими процесами та оперативно корегує їх у випадку потреби. Автоматизація, як якісно новий етап виробничого процесу характеризується перш за все звільненням людини від функції безпосереднього контролю і управління. Задача автоматизації управління технологічним процесом полягає в здійсненні управляючої дії на хід технологічного процесу. Цю дію вибирають з безлічі можливих на основі одержуваної інформації про протікання процесу і направлених на підтримку певних режимів або поліпшення функціонування керованих машин, установок заводу. Слід відзначити, що сучасний стан автоматизації виробничих процесів має багато східчасту структуру (трьох або більше контурну структуру), що підвищує надійність та точність виконання технологічних процесів.

При розробках корисних копалин застосовується різноманітні механізми та обладнання в залежності від технологічних процесів. Причому при виконанні багатьох видів робіт, особливо буро-вибухових робіт, використовується значна частка ручної праці. Це обумовлює не можливість повністю автоматизувати виробничі процеси. В загальному випадку автоматизації підлягають транспортні (у випадку використання конвеєрів та елеваторів) та завантажувальні роботи (при використанні бункерів та спеціального обладнання).

2.6. Водовідлив

З метою запобігання попадання в кар'єр зливових вод по периметру кар'єру виконується обвалування із розкривних порід, в місцях накопичення стічних вод передбачені водовідвідні канали, а в місцях переходу через дороги прокладені труби. Для зменшення дренажу ґрунтових вод в кар'єрі виконується засипка заболочених ділянок.

На родовищі встановлено два водоносні горизонти, які гідравлічно зв'язані між собою і приурочені до елювіально-делювіальних відкладень четвертинної системи та тріщинуватих кристалічних порід протерозою.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приток води в кар'єр складається з притоку з боку бортів і дна кар'єру, а також атмосферних опадів. Сумарний нормальний притік води в кар'єр складає 17,0 м³/добу або 0,7 м³/годину.

Схема водовідведення передбачає збір кар'єрних вод в зумпфах, відкачку їх у ставки – відстійники, далі після відстою і очищення від нафтопродуктів по водовідвідній каналі із ставка-відстійника освітлена до санітарних норм вода відкачується у відкриту каналу і відводиться в стумок Фастівка.

Частина очищених кар'єрних вод використовуватиметься на технічні потреби (полив доріг, зелених насаджень, масиву скельних порід, проведення бурових робіт) та технологічні (аспірація і гідрообезпилювання).

Трубопровід кар'єрного водовідливу проектується від водовідливної установки кар'єру до точки скиду води у ставки - відстійники довжиною – 300,0 м.

Трубопроводи кар'єрного водовідливу і скиду розраховані на пропуск води до 30,0 л/с, запроектований із сталевих труб діаметром умовного проходу 300,0 мм/159×4,5 мм по ГОСТу 8732-78.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7. Вентиляція

Склад атмосфери кар'єру повинен відповідати встановленим нормативам по вмісту основних складових частин повітря і шкідливих домішок (пилу, газу), з урахуванням діючих норм і стандартів.

Повітря робочої зони повинно містити по об'єму 20,0 % кисню і не більше 0,5 % вуглекислого газу. Вміст інших шкідливих речовин нормуються згідно ГОСТ 12.1.005-88

На території, передбаченій до відведення під кар'єр, відсутні насадження з рідкісними та зникаючими видами рослин, занесеними у Червону книгу, та мисливські угіддя.

					РРКК. ДР.20. 09.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Охорона надр

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 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.

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент	Кухарчук О.О.						1	
К.Розд.	Підвисоцький В.							
Керівник	Підвисоцький В.							
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф.	Башинський С.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44 184 Б		

Цикл рекультиваційних робіт поділяється на два етапи: перший етап – гірничотехнічна рекультивація, другий – біологічна.

Задачі, що вирішує гірничотехнічна рекультивація, полягає у створенні сприятливих умов (рельєфу місцевості) для освоєння порушених земель. У залежності від виду освоєння рекультивованих земель (сільськогосподарське освоєння, лісогосподарське, будівельне, природоохоронне й ін.) гірничотехнічна рекультивація включає проведення наступних робіт: зняття і складування ґрунтового шару, селективна розробка й відвалоутворення вскришних порід зі сприятливими агрохімічними властивостями, пристрій дренажу, будівництво виїздів і доріг на відвалах для руху транспортних коштів при рекультивації і використанні рекультивованих земель, повне або часткове планування поверхні, терасування і стабілізація укосів відвалів, хімічна меліорація токсичних гірських порід, покриття поверхні, що рекультивується, достатнім шаром потенційно родючих ґрунтоутворюючих порід і ґрунту.

Біологічна рекультивація, що є завершальним етапом більшості видів освоєння земель (сільськогосподарського, лісогосподарського, водогосподарчого, природоохоронного), складається у відновленні родючості порушених земель, рослинного покриву і поновленні фауни.

Формування рельєфу земель, що підлягають рекультивації, – основна задача гірського підприємства. Від вирішення цієї задачі залежать техніко-економічні показники гірничотехнічної рекультивації. Форма, рельєф і геометричні параметри відвалів розкритих порід на кар'єрах повинні забезпечувати їхнє господарське освоєння з максимальною ефективністю.

Розрахунки показують, що квадратній формі відповідає мінімальна частина площі укосів у загальній площі відвала, що підлягає рекультивації. Як правило, площа укосів представляє меншу господарську цінність ніж площа поверхні відвалів, а рекультивація укосів вимагає значно більше сил та засобів.

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

При транспортній системі розробки постає задача пошуку шляхів удосконалювання відвальних робіт і технологічних схем зовнішнього відвалоутворення з метою зменшення збитку від вилучення земель під відвали. Одним зі шляхів корінного вирішення цієї задачі є скорочення часу відчуження земель, що може бути забезпечено сполученням у часі і просторі відвальних і рекультиваційних робіт (особливо для багатоярусних відвалів).

Вибір економічно вигідної схеми формування багатоярусних відвалів повинний здійснюватися шляхом порівняння витрат на будівництво, відсипання і рекультивацію відвалів по конкуруючих схемах з урахуванням ефекту від земель, що повертаються в народне господарство.

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 м³/м² (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 нижню частину ярусу. При достатньому обсязі родючих порід верхній підступ цілком формується з них.

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

При порушенні гірськими роботами сільськогосподарських земель (орні землі, сінокісні угіддя й ін.) повинна здійснюватися селективна розробка ґрунтового шару з метою використання його для рекультивації відвалів або

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поліпшення малопродуктивних прилеглих земель. У зв'язку з невеликою потужністю (0,2-0,7 м) і високою народногосподарською цінністю ґрунтового шару для забезпечення максимально можливої повноти його виїмки на кар'єрах застосовують різне устаткування. Тому основну частку витрат на рекультивацію земель для сільськогосподарського використання складають витрати на селективну виїмку й укладання ґрунтового шару. На кар'єрах найбільше застосування для селективної виїмки ґрунтового шару одержало мобільне устаткування (бульдозери, скрепери, навантажувачі й ін.) у сполученні з автомобільним або залізничним транспортом. Це устаткування в ряді випадків може застосовуватися при селективній розробці потенційно родючих порід (четвертинних суглинків і супісків), що укладаються під ґрунтовий шар у ході підготовки відвалів для сільськогосподарського освоєння.

Ґрунтовий шар при будівництві кар'єру складається в проміжних відвалах. В міру утворення площ, придатних для сільськогосподарської рекультивації, ґрунтовий шар доставляють зі складів на відвали. У період повного розвитку гірських робіт ґрунтовий шар може доставлятися із забою на відвали, минаючи проміжні відвали-склади. Останні організуються іноді і для перерозподілу ґрунту по кількох відвалах, ведення річної рекультивації відвалів, підвищення родючості прилеглих, недоторканих гірськими роботами сільськогосподарських угідь. Висота відвалів-складів повинна бути не більш 5-8 м. Для захисту ґрунту від ерозії поверхня складів засівається травами.

3.2. Охорона праці

Для забезпечення виконання вимог правил безпеки та створення безпечних умов праці 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).

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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 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.

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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".

16. Для робітників, що працюють на пневматичних інструментах, провод

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

18. 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 нависів 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.

3.3. Техніка безпеки при проведенні масових вибухових робіт

1. Буровибухові роботи проводяться в суворій відповідності з вимогами чинних Єдиних правил безпеки при вибухових роботах (ЕПБ), «Тимчасової інструкції з організації і ведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах» і «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

2. Ділянки з пробуреними свердловинами (оббурені блоки) обов'язково огорожуються зі всіх сторін, для запобігання можливого доступу на блок, натягнутим між опорами (стовпчиками) дротом з прапорцями або добре

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виділяючими стрічками (шматками) тканини, або перекривається доступ до свердловин оббуреного блоку валом із гірничої маси.

3. При заряджанні і влаштуванні забійки свердловин не допускається наїзд на детонуючий шнур і гирло свердловин. Зарядна машина повинна розташовуватися на блоці таким чином, щоб її колеса знаходились не ближче 3,0 м від верхньої бровки уступу (якщо неможливо механізоване заряджання свердловин або забійки дані операції виконуються вручну, знаходження людей повинно бути поза призмою сповзання).

4. Не допускається прохід в заборонену зону блоку осіб, не пов'язаних з підготовкою до масового вибуху або його контролем.

5. Виконання технологічних операцій і робіт повинно проводитись по команді відповідального керівника масового вибуху і осіб технічного контролю.

6. Всі роботи повинні проводитись в спецодязі, засобах індивідуального захисту, технічно справним інструментом.

7. Не допускається витрата вибухових матеріалів в кількості, перевищуючій передбаченої проектом масового вибуху.

8. Вибухові матеріали забороняється кидати, кантувати, та ударяти по них.

9. Розрахунок безпечних відстаней під час вибухових робіт проводиться у відповідності з ЄПБ при вибухових роботах.

Допускається диференційований підхід до вибору сейсмобезпечних параметрів вибухових робіт з врахуванням взаємного розміщення об'єктів, які захищаються, горизонту підривання і розподіл коефіцієнту інтенсивності коливань.

Це дозволяє більш безпечно проводити вибухи і зняти обмеження їх параметрів при підриванні на глибоких горизонтах.

10. При проведенні буровибухових робіт, не обумовлених даним проектом (проходка зумпфа, нарізка нового горизонту і т.п.), підприємством розробляється

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

окремий проект, який затверджується головним інженером підприємства, погоджується з замовником і вводиться в проект масового вибуху.

11. Межа небезпечної зони на місцевості повинна бути відмічена щитами з попереджувальними написами про час проведення вибухових робіт, подачу звукових сигналів і їх значення.

12. При виробництві вибухових робіт сигнали подають у відповідності § 132 ЕПБ при вибухових роботах у такому порядку:

а). перший сигнал - (попереджувальний) один тривалий сигнал сирени, людей не зайнятих зарядкою і висадженням, видаляють за межі небезпечної зони і виставляють пости охорони небезпечної зони при виконанні ВР. Після закінчення робіт по зарядженню, проводиться вивід людей, які були задіяні на цих роботах, підривники проводять монтаж електровибухової мережі;

б). другий сигнал - (бойовий), два тривалих гудки сирени. По цьому сигналу підривник подає струм у електровибухову мережу і робить вибух;

в). третій сигнал - (відбій), три коротких гудки сирени, подають після огляду місця вибуху, він означає закінчення вибухових робіт.

Подача сигналу голосом - заборонена.

13. Охорона небезпечної зони проводиться спеціально проінструктованими робітниками. Пости охорони виставляються керівником вибухових робіт на всіх підступах у небезпечну зону з таким наміром, щоб між сусідніми постами існував видимий зв'язок.

14. Забороняється під час вибуху укриття людей у місцях, не призначених для цієї цілі (кабіна екскаватора, ківш екскаватора і т.д.) При масових вибухах вибухова станція повинна розташовуватися за межами вибухонебезпечної зони.

15. Допуск робочих у кар'єр після вибуху дозволяється тільки після розвіювання пилової хмари, повного відновлення видимості у кар'єрі та подачі третього сигналу – відбій, але не раніше, ніж через 30 хвилин після виконання вибуху, і дозволу керівника ВР головного інженера кар'єру.

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. Графік проведення вибухових робіт повинен бути узгоджений з усіма зацікавленими організаціями і затверджений головним інженером підприємства.

17. Керівники вибухових робіт зобов'язані повідомити гірничотехнічного інспектора про дату і час проведення вибухів за три доби до початку його підготування.

18. Інженерно-технічні робітники підприємства, відповідальні за вивід людей із небезпечної зони у період підготовки і проведення масового вибуху, повинні повідомити письмово керівника вибухових робіт про їх вивід з небезпечної зони.

19. При проведенні масових вибухів, разом із подрібненням негабариту, віддаль від підривається масиву та підготовленого до вибуху негабариту повинна бути не менше дворазового розміру розльоту уламків підриваної породи.

20. Негабаритні шматки з метою їхнього наступного подрібнення варто розкласти в один ярус екскаватором, щоб бурильник мав доступ до кожного з них.

21. Бурові станки повинні розташовуватися на спланованій ділянці, уступі таким чином, щоб їх гусениці знаходилися не ближче 1,0 ÷ 3,0 м від бровки уступу, та були перпендикулярні їй. При зачистці ділянки під буріння вздовж верхньої бровки уступу влаштовується насипний вал із гірничої маси.

22. У випадку розташування свердловин від нижньої бровки вищележачого уступу, на відстані менше 2/3 його висоти, необхідно керуватися „Заходами по забезпеченню безпеки робіт при розробці уступів підвищеної висоти.

23. Устя свердловин в радіусі 0,7 м повинні бути очищені від кусків гірничої породи і бурового дріб'язку.

24. Проїзди між рядами свердловин і під'їзди до блоку повинні бути сплановані. На блоках повинно бути місце для розвороту технологічного транспорту, який використовується при підготовці до вибухових робіт.

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

25. Ділянки уступу, на яких розташовані забурені свердловини готові до заряджання, повинні бути очищені від зайвих предметів і обладнання.

26. Постові будки на блоках повинні встановлюватись за межами 20,0 м забороненої зони блоку.

27. Пробки, які утворились в свердловині із ВР групи "Д", допускається ліквідувати дерев'яною жердиною - забійником.

28. Установка і закріплення електродетонаторів повинно виключати їх падіння в свердловини.

29. Заземлення бурових станків повинно бути зроблене відповідно до вказівок правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом.

30. Відповідальність за виконання вимог техніки безпеки покладається на змінних майстрів, виконроба, начальника дільниці.

					РРКК. ДР.20. 09.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Розрахунок фонду оплати праці

Оплата праці працівників підприємства здійснюється за посадовими окладами (ставкамі), визначеними в посадових інструкціях на основі схем посадових окладів.

Форми і системи оплати праці, норми праці і розцінки, тарифні сітки, схеми посадових окладів, умови запровадження та розміри надбавок, доплат, премій, винагород та інших заохочувальних виплат встановлюються на спільному засіданні адміністрації і профспілкового комітету з дотриманням норм і гарантій, передбачених законодавством.

Загальний річний фонд заробітної плати з урахуванням 22 % премії становить:

$$\Phi_{zn} = 1181400 + 22 \% = 1476750 \text{ грн}$$

Нарахування на заробітну плату становлять:

- збір до Пенсійного фонду – 31,8%;
- внески до Фонду страхування на випадок тимчасової втрати працездатності – 2,9%;
- внески до фонду страхування на випадок безробіття – 1,3%;
- внески до Фонду страхування від нещасних випадків на виробництві – 2,18%.

Загальна сума нарахувань складе 38,18 %:

$$H_{zn} = 1476750 \cdot 0,3818 = 563823 \text{ грн}$$

					РРКК. ДР.20. 09.04. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент.		Кухарчук О.О.						
К.Розд.		Підвисоцький В.					1	
Керівник		Підвисоцький В.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44		
Н. Контр.		Башинський С.						
Зав. каф..		Башинський С.						

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Таблиця 4.1

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Група основних фондів		Квартал	Залишкова вартість, грн.	Норма амортизації	Сума амортизації за квартал, грн.	Накопичена амортизація на кінець кварталу, грн.
Обладнання, що було в експлуатації	1	I	620 7480	1,25%	77 594	77 594
		II	612 9890	1,25%	76 624	154 217
		III	605 3260	1,25%	75 666	229 883
		IV	597 7600	1,25%	74 720	304 603
	2	I	23 8260	6,25%	14 891	14 891
		II	22 3370	6,25%	13 961	28 852
		III	20 9410	6,25%	13 088	41 940
		IV	19 6320	6,25%	12 270	54 210
	3	I	183 9140	3,75%	68 968	68 968
		II	177 0170	3,75%	66 381	135 349
		III	170 3790	3,75%	63 892	199 241
		IV	163 9900	3,75%	61 496	260 738
Всього за рік:					619 550	
Нове обладнання	3	I	2 525 0000	6,00%	1 515 000	1 515 000
		II	2 373 5000	6,00%	1 424 100	2 939 100
		III	2 231 0900	6,00%	1 338 654	4 277 754
		IV	2 097 2250	6,00%	1 258 335	5 536 089
Всього за рік:					6 155 639	

					РРКК. ДР.20. 09.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок вартості електроенергії

Витрати електроенергії по гірничому цеху становлять 943000 кВт.год.

Витрати електроенергії по ПСЗ становлять 4 кВт.год на одну тону щебеню і складуть:

$$BE = 340\,033 \cdot 4 = 1\,360\,132 \text{ кВт.год.}$$

Витрати електроенергії на інші потреби становлять, в середньому, 17500 кВт.год.

Загальні витрати електроенергії по підприємству складуть 2320632 кВт.год.

Вартість 1 кВт.год для підприємства на даний час становить 4,2 грн.

Загальна вартість електроенергії:

$$\text{VarE} = 2320632 \cdot 4,2 = 9746650 \text{ грн/рік.}$$

Витрати на підривні роботи

Розрахунок матеріалів для виконання підривних робіт наведено в табл. 4.2

Таблиця 4.2

Розрахунок матеріалів для виконання підривних робіт

Назва	од. вим.	Кількість	Ціна за одиницю	Сума, грн
Анемікс-70	т	160	3725	596070
Шашка Т-400	шт.	2160	4,86	10497,6
УНС-С-450-21	шт.	540	25,2	13 608
УНС-С-500-9	шт.	540	21,2	11 448
УНС-ПА-25-6	шт.	220	17,6	3 872
УНС-ПА-0-100	шт.	12	90,5	1 086
Електродетонатори	шт.	40000	3,13	125200
Провід детонаторний	м	8000	0,32	2 560
Всього:				764341,6

					РРКК. ДР.20. 09.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на буріння свердловин і шпурів наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Витрати на буріння свердловин і шпурів

Матеріали	Норма витрати	Одиниці норми	Кількість	Ціна, грн	Сума, грн
шарошка ОКПВ-146, шт/100 м	2,82	78	220	2500	550 000
штанга, кг/100 м	31	78	2418	5,34	12 912
коронки КТШ-36, шт / 100 м	4,95	80	396	33,35	13 208
круги абразивні, шт /100 м	1	80	80	65	5 200
мастильні матеріали, кг /100 м	13,7	78	1069	6,9	7370
обтирочні матеріали, кг /100 м	14,6	78	1140	0,5	570
Всього:					589 260

Загальна вартість бурових робіт складе 1555216 грн

Витрати на ремонтні роботи і запчастини

У зв'язку із великим технічним зносом техніки і обладнання, а також приймаючи до уваги досвід роботи підприємства, витрати на ремонт і запчастини приймаються рівними 4,5 грн у розрахунку на 1 м³ гірської маси і становитимуть:

$$P = 200\,000 \times 4,5 = 900\,000 \text{ грн.}$$

					РРКК. ДР.20. 09.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інші витрати

До інших витрат належать роботи і послуги постачальників, адміністративні витрати, загальновиробничі витрати і т ін. і складають по підприємству 72 800 грн.

В данному проекті пропонується змінити існуючу сітки свердловин, внаслідок заміни бурового обладнання буде зменшено вихід негабариту та витрата ВР.

Вибір такого способу удосконалення обумовлюється тим, що затрати на проведення буро-вибухових складають основну частину коштів, які витрачаються на виробництво щебеню. Скорочення цих затрат дасть змогу знизити собівартість готової продукції, що призведе до підвищення рентабельності підприємства.

Економічний ефект від впровадження досягнеться за рахунок того що зменшаться витрати на проведення буро-вибухових робіт. Інші можливі варіанти підвищення доходу підприємства в даному проекті не розглядаються.

					РРКК. ДР.20. 09.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.4

Зведені техніко-економічні показники

Найменування показників	Од. вим.	Величина	Після впровадження	Відхилення	
				+	%
Річна продуктивність кар'єру: — по гірничій масі в щільному виді	м ³	1545800	1545800	0	0
Чисельність працюючих	чол.	22	22	0	0
Фонд заробітної плати	грн.	944432	944432	0	0
Амортизація	грн.	1167468	1257468	+90000	7,7
Електроенергія	грн.	125380	110180	-15200	12,1
Матеріальні витрати	грн.	709487	797387	+87900	11,3
Витрати на вибухові роботи	грн.	2460000	2159600	300400	12,2
Затрати на 1м ³ гірської маси	грн.	15,43	14,27	-1,16	7,5
Прибуток	грн.	577720	1015720	+438000	75,8
Рентабельність	%	9,95	11,1	+ 1,15	

					РРКК. ДР.20. 09.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Протасов Ю.И. Теоретические основы механического разрушения горных пород / Ю.И.Протасов. – М. : Недра, 1985. - 242 с.
2. Прядко Ю.А. Разработка методики проектирования коронок с цилиндросферическими твердосплавными вставками для штангового бурения: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук: спец. 05.05.06 «Горные машины» / Ю.А.Прядко. – ИГД СО АН СССР. – Новосибирск, 1988. – 21 с.
3. Эйгелес Р.М. Выбор оптимальных размеров породоразрушающих элементов и их рациональное размещение по поверхности забоя / Р.М.Эйгелес, Р.В.Стрекалова, Н.Н.Мустафина // Разрушение горных пород.– М. : ВНИИБТ. - 1975. - Вып. 33. - С.136-149.
4. Хруцкий А.А. Обоснование конструктивных параметров штыревых коронок улучшенного выноса бурового шлама: автореф. дис. на соискание наук, степени канд. тех. наук: спец. 05.05.06 «Горные машины» / А.А. Хруцкий.– Кривой Рог, 2008. – 20 с.
5. Громадский А.С. Исследование и прогнозирование износа штыревых коронок–расширителей для бурения компенсационных шпуров и скважин в крепких породах / А.С. Громадский, А.А. Хруцкий, В.Г. Бобырь, Д.И. Кузьменко // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Горная книга. – 2016. – №7. – С. 24 – 31.
6. Караманиц Ф.И. Создание и исследование новых коронок для бурения компенсационных шпуров и скважин в скальных породах / Ф.И. Караманиц, А.С. Громадский, Д.И. Кузьменко // Горное оборудование и электромеханика. – М.: Новые технологии. – 2016. – №3. – С. 7 – 13.

					РРКК. ДР.20. 09.ЛТ. ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Кухарчук О.О.				ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА		Літ.	Арк.
К.Розд.	Підвисоцький В.							1
Керівник	Підвисоцький В.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-44 184 Б	
Н. Контр.	Башинський С.							
Зав. каф..	Башинський С.							

8. Громадский А.С., Обоснование конструктивных параметров штыревых коронок для бурения ручными перфораторами шпуров увеличенного диаметра / А.С. Громадский, Д.И. Кузьменко // Вісник Криворізького національного університету: зб. наук. праць. – Кривий Ріг. – 2012. Вип. 31 – С. 177 – 180.

9. Афанасьев В.Д. Исследование прохождения ударного импульса через буровой инструмент / В.Д. Афанасьев, А.С. Громадский, Д.И. Кузьменко // Гірничий вісник Криворізького національного університету: зб. наук. праць. – Кривий Ріг. – 2013. Вип. 96 – С. 267 – 270.

10. Афанасьев В.Д. Закономерности распределения напряжений в буровом инструменте / В.Д. Афанасьев, А.С. Громадский, Д.И. Кузьменко // Гірничий вісник Криворізького національного університету: зб. наук. праць. – Кривий Ріг. – 2014. Вип. 97 – С. 94 – 96.

11. Кузьменко Д.И. Математическое моделирование долота как передатчика энергии удара / Д.И. Кузьменко // Збірник наукових праць НГУ – Дніпро. – 2017. Вип. 52 – С. 228 – 237.

12. Пат. 2620186 Российская Федерация. Способ бурения компенсационных скважин / А.С. Громадский, Ф.И. Караманиц, Д.И. Кузьменко; заявитель и патентообладатель А.С. Громадский. – № 201451306; заявл. 17.12.2014; опубл. 23.05.2017, Бюл. № 15.

13. Пат. На корисну модель № 95502, Україна, МПК (2014.01) E21B 7/00. Спосіб буріння компенсаційних свердловин / А.С. Громадський, Д.І. Кузьменко, Ф.І. Караманиць; заявл. 10.07.2014; опубл. 25.12.2014, Бюл. № 24. – 8 с.

14. Пат. На корисну модель № 105983, Україна, МПК (2016.01) E21B 7/00. Коронки для буріння компенсаційних свердловин в міцних породах / А.С. Громадський, Ф.І. Караманиць, Д.І. Кузьменко; заявл. 26.10.2015; опубл. 11.04.2016, Бюл. № 7. – 8 с.

15. Громадский А.С. Разработка методики определения параметров буровых работ при проходке подземных горных выработок по железистых кварцитах, с учетом скоростных характеристик бурения шпуров/ А.С.

					РРКК. ДР.20. 09.ЛТ. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Громадский, Д.И. Кузьменко, С.О. Попов, В.А. Новік // Якість мінеральної сировини: шостий міжнародний симпозіум, м. Партеніт, 4-10 лип. 2011 р. – Кривий Ріг, 2011. – С. 138 – 143.

16. Кузьменко Д.И. Исследования распространения силовых импульсов в буровом инструменте при перфораторном мелко шпуровом бурении / Д.И. Кузьменко // Сталий розвиток гірничо-металургійної промисловості: міжнар. наук.-техн. конф., м. Кривий Ріг, 24-26 квіт. 2011 р. – Кривий Ріг 2011. – С. 125.

17. Громадский А.С. Буровой инструмент для формирования шпуровых зарядов повышенной емкости / А.С. Громадский, Д.И. Кузьменко // Проблемы недропользования: международный форум-конкурс студентов и молодых ученых, 24-26 апр. 2012 г., Санкт-Петербург, национальный минерально-сырьевой университет «Горный»: сб. наук. трудов. – 2012. – С. 171 - 174.

18. Громадский А.С. Новый буровой инструмент / А.С. Громадский, Д.И. Кузьменко // Сталий розвиток гірничо-металургійної промисловості: міжнар. наук.-техн. конф., м. Кривий Ріг, 22-24 трав. 2013 р. – Кривий Ріг, 2013. – С. 96.

19. Кузьменко Д.И. Исследование распределения напряжений в буровом инструменте / Д.И. Кузьменко // Проблеми енергозбереження та механізації в гірничо-металургійному комплексі: X міжнар. наук.-техн. конф. молодих вчених, м. Кривий Ріг, 23-25 квіт. 2013 г. – Кривий Ріг, 2013. – С. 102-104.

20. Кузьменко Д.И. Исследование распределения напряжений в буровом инструменте / Д.И. Кузьменко // Вузівська науково-практична конференція молодих вчених та студентів: Актуальні питання проблеми створення та експлуатації технічних систем – 2014: матеріали конференції, Кривий Ріг, 18 квіт. 2014. – Кривий Ріг, 2014. – С. 45 – 47.

21. Афанасьев В.Д. Инструмент для бурения компенсационных скважин / В.Д. Афанасьев, А.С. Громадский, Д.И. Кузьменко // Проблемы недропользования: IX международный форум-конкурс студентов и молодых ученых, 23-25 апр. 2014 г., Санкт-Петербург, национальный

					РРКК. ДР.20. 09.ЛТ. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

минеральносырьевой университет «Горный»: сб. науч. трудов. – 2014. – С. 234 – 237.

22. Громадский А.С. Разработка штыревых коронок для бурения компенсационных скважин / А.С. Громадский, Д.И. Кузьменко // Гірничий вісник Криворізького національного університету: зб. наук. праць. – 2017. Вип. Казаряи Ж. А. Природный камень. Добыча, обработка, применение. Справочник. М. : Петрокомплект, 1998. 252 с.

					РРКК. ДР.20. 09.ЛТ. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		