

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 дипломної роботи
бакалавра

на тему: Удосконалення виймально-навантажувальних робіт в умовах
ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр»

Виконав: студент 4 курсу,
групи РР-46
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Стужук А.О.

Керівник: Камських О.В.

Рецензент: Криворучко А.О.

Житомир - 2021

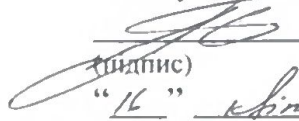
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет
Кафедра: 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)
"16" квітня 2021 р.

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

Стужук Антон Олегович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення виймально-навантажувальних робіт в умовах ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр»

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

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від "16" 04 2021 р. № 140/с

2. Строк подання студентом роботи: 2 червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи:

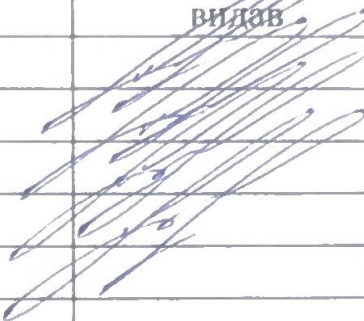
Робочий проект розробки Бехівського гранітного кар'єру, геологічний звіт, графічні
Матеріали розробки родовища

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Геологічна характеристика родовища, технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом, охорона праці та екологія навколишнього середовища, економічна частина проекту

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

Ситуаційний план підприємства, календарний план видобувних робіт, технологічна схема, геологічні розрізи

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв
1	Камських О.В.		
2	Камських О.В.		
3	Камських О.В.		
4	Камських О.В.		

7. Дата видачі завдання 16 квітня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ, актуальність теми	23.04.2021	
2	Розділ 1	30.04.2021	
3	Розділ 2	07.05.2021	
4	Розділ 3	14.05.2021	
5	Розділ 4	21.05.2021	
6	Оформлення роботи	28.05.2021	
7	Підготовка ватманів	30.05.2021	
8	Передзахист роботи	02.06.2021	
9	Захист роботи	14.06.2021	

Студент

(підпис)

Стужук А. О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Камських О.В.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Форма № Н-9.02	1
Пояснювальна записка	1
«ЗАТВЕРДЖУЮ»	2
З А В Д А Н Н Я	2
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА.....	2
(прізвище, ім'я, по батькові)	2
Примітка	3
ВСТУП.....	5
1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА.....	7
1.1. Адміністративний опис району робіт	7
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН	
ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ	17
2.1. Інформація про підприємство	17
2.2. Кар'єрний водовідлив та осушення.....	19
2.3. Календарний план розробки родовища	22
2.4. Параметри системи розробки	24
2.5. Розкривні роботи.....	27
2.6. Видобувні роботи.....	28
2.8. Електрозабезпечення підприємства	38
2.10. Рекультивація земель.....	42
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	48
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	58
4.3. Основні виробничі фонди та розрахунок амортизаційних відрахувань	66
4.4. Розрахунок техніко-економічних показників	68
ВИСНОВКИ	71
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	72
4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	58
ВИСНОВКИ	71
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	72

					ДРКК ЛР21 ПР ЗМ ПЗ			
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата				
Студент	Служак	А.О.			Зміст			
Керівник	Камських	О.В.						
К. розліл	Камських	О.В.						
Н. контр	Башинський	С.І.						
Зав. каф	Башинський	С.І.						
						Літ	Арк	Архівів
						Н	1	1
						Житомирська політехніка 104 «Велика» ст. 10, 11		

ВСТУП

Нерудні будівельні матеріали та особливо родовища природного каменю мають велике значення в сучасному житловому, цивільному та промисловому будівництві, а також в спорудженні автомобільних і залізних доріг. Виключно значна роль цих матеріалів у виробництві бетону та залізобетону. Постійно зростаючі масштаби будівництва зумовлюють необхідність не тільки в зростанні видобутку нерудної сировини для виробництва будівельних матеріалів, а й в забезпеченні відповідних технологічних його властивостей, які залежать як від фізико-технічних властивостей (особливо механічних) гірських порід, які використовуються для виробництва нерудних будівельних матеріалів, і особливостей розроблюваних родовищ, так і від технологічних процесів видобутку і переробки сировини. Іншими словами, якість вироблених з нерудної сировини будівельних матеріалів визначається фізико-технічними властивостями гірських порід і прийнятою технологією їх видобутку та переробки.

Одна з провідних компаній по виробництву щебню є ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр». Дане підприємство – гігант виробництва високоякісного діориту та гранодіориту. При цьому також утримує лідерську позиції галузі в Україні та є одним з основних експортерів у країни СНД та ЄС.

Компанія запустила виробництво і вийшла на ринок у 2006 році. Основні потужності ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» розташовані у селі Бехи Коростенського району Житомирської області. Загальна площа родовища становить 52 Га, а запас корисних копалин оцінюється у 20 млн. м³. За добу в середньому підприємство реалізує 10,5 тис. тон продукції, що дозволяє видобути на місяць понад 200 тисяч тон високоякісної сировини.

					<i>РРКК ЛР2109 РС ПЗ</i>			
Змн	Док	№ докум	Підпис	Дата				
Студент	Стужук А О				<i>Вступ</i>	Літ	Док	Доквільн
Керівник	Камських О В					Н	1	2
К розлілв	Камських О В					Житомирська політехніка 194 «Виробництво» гр. РР 16		
Н контп	Башинський С.І.							
Зав. каф	Башинський С.І.							

Так власне родовище та зручне місце розташування, а також сучасна залізнична навантажувальна станція, дозволяють швидко завантажувати та доставляти щебеневу сировину.

В результаті, річний видобуток сягає 2,5 млн. т. Балансові запаси підприємства складають близько 30 млн. м³.

Підприємство оснащено сучасним обладнанням, що дозволяє забезпечувати вітчизняних та закордонних споживачів якісним щебнем різного фракційного складу, а також супутніми продуктами.

Основними споживачами продукції ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» є великі будівельні компанії, заводи залізобетонних конструкцій, бетонні заводи, автодорожні компанії, підприємства монтажу та експлуатації залізничних шляхів і приватні споживачі.

Інтенсивний розвиток сучасного народного господарства України вимагає по новому звертати увагу на технологічні операції гірничого виробництва, особливо на процеси екскавації гірничої маси. При цьому потрібно максимально використовувати наявні ресурси та техніку, а також мінімізувати витрати на ведення видобувних робіт.

Крім того важливим є повнота вилучення корисної копалини з масиву особливо при відпрацювання тих покладів, експлуатація яких ведеться вже давно. При вирішенні вищеназваних задач необхідно враховувати геологічну будову покладу, гідрогеологічні умови, наявну техніку та передові сучасні технології.

Пояснювальна записка: 74 с., 23 табл., 4 рис., 23 джерел.

Об'єкт дослідження: підприємство ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр», що спеціалізується на видобуванні щебеневої сировини.

Предмет дослідження: процес екскавації гірничої маси в умовах ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр».

Практичне значення роботи полягає у визначенні оптимальних параметрів екскавації та навантаження гірничої маси в умовах ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр».

					ДРКК ЛР21 09 РС ПЗ	Анк
						2
Змн	Анк	№ докум	Пілпис	Дата		

1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

1.1. Адміністративний опис району робіт

Бехівське родовище гранітів розташоване в Коростенському районі Житомирської області України на землях Бехівської сільської ради. Найближчі до родовища пункти: с. Михайлівка розміщене в 8 км північніше, с. Васьковичі – 9 км на північ, с. Бехи – в 1 км на захід. Районний центр – м. Коростень розміщений в 18 км на південь від родовища (рис. 1.1).

Найближча до родовища залізнична станція Бехи знаходиться на відстані 2 км південніше родовища. З районним центром м. Коростень родовище зв'язано автомобільною дорогою з асфальтним покриттям, а також залізничною дорогою.

На базі родовища створене підприємство ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр». Кар'єр випускає наступну продукцію: щебінь фракції 5–10, 5–20, 20–40, 40–70, камінь бутовий.

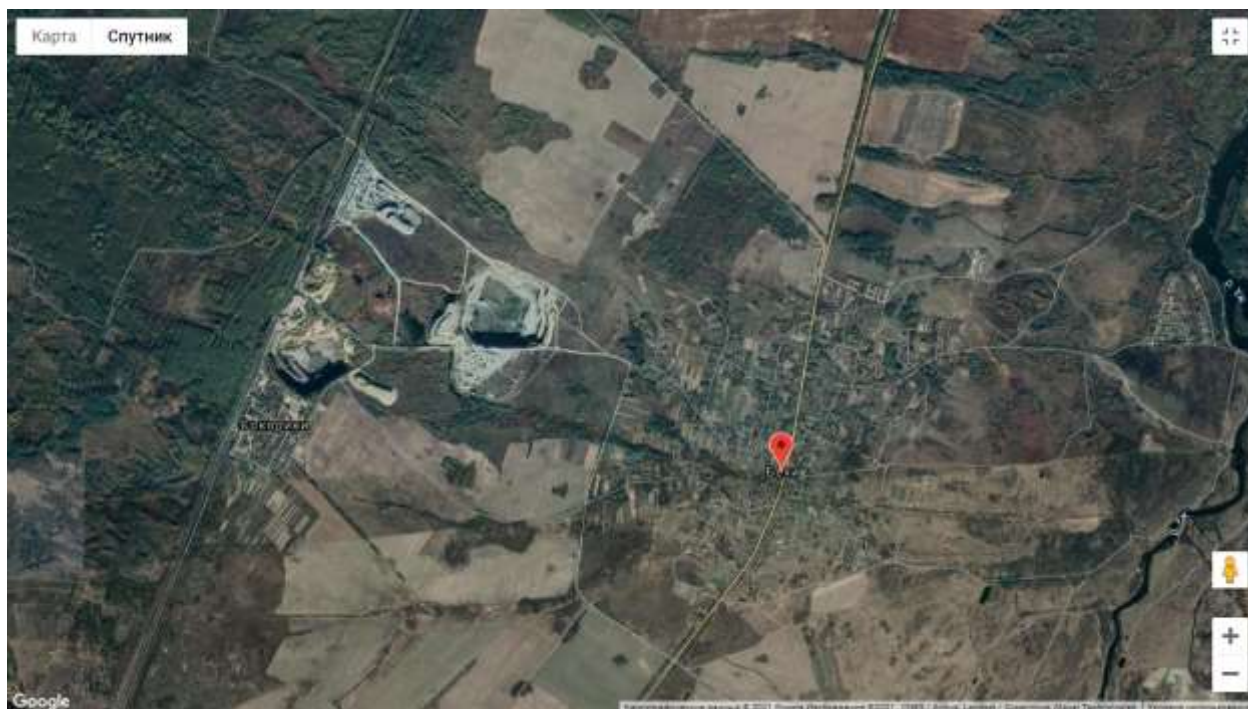


Рис. 1.1. Розташування ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр»

					ДРКК ЛР21 П9 П1 П3				
ЗМН	Арк	№ докум	Підпис	Дата					
Студент		Стужук А.О.							
Керівник		Камських О.В.							
К.розлілв		Камських О.В.							
Н.контр		Башинський С.І.							
Зав.каф		Башинський С.І.							

Розділ 1			Житомирська політехніка		
194 «Бехівське» с.р.р. 46					

У геоморфологічному відношенні район Бехівського родовища розташований у межах Коростенської денудаційно-аккумулятивної моренно-зандрової рівнини Українського Полісся. Поверхня рівнини трохи хвиляста, із загальним зниженням на північний схід. Рівнинність її порушують тільки річкові долини з їх терасами, заболочені низини та невеликі горби, що зумовлені виходами кристалічних порід, а також аккумулятивними процесами еолового та моренного походження. Основними водними артеріями є річка Уж зі своїми лівими притоками – річками Шістень, Жерев. На вододілі між річкою Уж, і її лівим притоком – річкою Шістень (зі струмком Граничівка) і розташоване Бехівське родовище гранітів.

1.2. Гірничо-геологічна характеристика родовища

Розкривні породи на родовищі представлені ґрунтово-рослинним шаром, глинистими дрібнозернистими пісками, щільним в'язкими глинами, первинним каоліном, жорствою, уламками сильно вивітрених гранітів. Корисною копалиною являються граніти незмінені і порушені вивітрюванням. Характерною особливістю гранітів є наявність у їх складі великої кількості ксенолітів амфіболізованого габро з оплавленими краями. Це свідчить про те, що граніти є гібридними утвореннями, які виникли в результаті ультраметаморфічної переробки давніх основних порід. Крім того, діорити і граніти зазнали метасоматичних змін під час формування гранітів житомирського комплексу.

Умови залягання корисної копалини на родовищі доволі складні. Вона залягає під товщею пухких осадових порід великої потужності і являє собою частину гранітного масиву, витягнутого в північно-західному напрямку. Поверхня масиву нерівна. На площі родовища виділяється куполовидне підвищення. Потужність незмінених гранітів, пройдених розвідувальними виробками, сягає 44,3 м.

					ДРКК ЛР21/09/01 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док-м	Піппис	Дата		

Тріщинуватість у гранітах носить, головним чином, радіальний і діагональний характер з кутами падіння тріщин 79-90° і 30-50°. Пластова тріщинуватість спостерігається дуже рідко і приурочена до апікальної частини масиву, де присутні в окремих ділянках масиву пластові жили пегматит-апатитів. По простяганню переважають тріщини західного напрямку.

1.3. Стратиграфія і літологія

Родовище знаходиться в межах Коростенського плутону (Український щит, Волинський мегаблок). Розвідувальні свердловини не вийшли за межі кристалічних порід. В табл. 1.1, наведена коротка характеристика і умови залягання кожного шару.

Таблиця 1.1

Геологічний розріз Бехівського родовища гранітів

Назва порід	Вік порід, індекс	Потужність, м		
		від	до	середня
Ґрунтово-рослинний шар	<i>eH</i>	0,3	0,4	0,32
Пісок жовтувато-бурий, донизу з уламками сильно вивітрілих кристалічних порід	<i>fHdn</i>	0,8	2,2	1,55
Кора вивітрювання, що представлена каоліном первинним сірувато-білим, зеленувато-сірим	<i>eMZ-KZ</i>	0,0	3,2	1,07
Кора вивітрювання, що представлена жорствяно-глинистими відкладами з уламками сильно вивітрілих кристалічних порід	<i>eMZ-KZ</i>	0,6	2,8	1,62
Граніт нерівномірно-крупнозернистий біотитовий, вивітрілий, сильно тріщинуватий, озалізнений, хлоритизований, каолінізований	<i>γ²PR_{10S}</i>	0,0	0,5	0,23
Граніт нерівномірно-крупнозернистий біотитовий порушений вивітрюванням		0,3	2,4	1,03
Граніт нерівномірно-крупнозернистий біотитовий незмінений		3,0	16,1	8,17

Ґрунтово-рослинний шар (*eH*) поширений всюди (у свердловинах) і представлений гумусованим супіском темно-сірого кольору. Ґрунтово-рослинний шар неорний. Потужність шару в середньому 0,32 м.

Пісок жовтувато-бурий (*fHdn*), донизу шару у породі з'являються уламки сильно вивітрілих кристалічних порід різного складу. Поширені скрізь.

					ДРКК ЛР210901ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піппис	Дата		

Потужність коливається від 0,8 до 2,2 м, у середньому складає 1,55 м. Є породою, що перекриває корисну копалину. Відноситься до пухких розкривних порід. За своїми якісними характеристиками не придатний до застосування у виробництві будівельних матеріалів.

Кора вивітрювання кристалічних порід (eMZ-KZ) представлена жорствяно-глинистими утвореннями бурувато-жовтого, коричневатого-бурого кольору, щільними, з уламками вивітрілих кристалічних порід різного складу, а також каоліном первинним зеленувато-жовтим, структурним. Потужність жорстви коливається від 0,6 до 2,8 м, у середньому складає 1,62 м; каоліну первинного – від 0,0 до 3,2 м, у середньому – 1,07 м. Відносяться до пухких розкривних порід.

Граніти біотитові нерівномірно-крупнозернисті (γ^2 PR_{10s}) сірі, рожево-сірі, червонувато-рожеві, середньозернисті масивні породи. Представлені вивітрілими, порушеними вивітрюванням та незміненими різновидами.

Вивітрені граніти (eMZ-KZ)₂ сильно тріщинуваті, озалізнені, хлоритизовані, каолінізовані. Розкриті свердловинами № 2, 6 і 8. Їх потужність коливається від 0,2 до 0,5 м, у середньому складає 0,23 м. Відносяться до скельних розкривних порід.

Порушені вивітрюванням граніти сірувато-жовті (γ^2 PR_{10s}), слабо тріщинуваті, по тріщинах озалізнені, хлоритизовані, місцями каолінізовані. Розкриті усіма свердловинами. Їх потужність коливається від 0,3 до 2,4 м, у середньому складає 1,03 м. Відносяться до корисної копалини.

Незмінені граніти (γ^2 PR_{10s})₂ сірі, рожево-сірі, червонувато-рожеві міцні, слабо тріщинуваті. Розкриті усіма свердловинами. Їх потужність коливається від 1,0 до 71,5 м, у середньому складає 22,17 м. Відносяться до корисної копалини.

					ДРКК ЛР210901ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

У процесі геологорозвідувальних робіт було зроблено гідрогеологічні обстеження родовища та прилягаючої до нього території. Були виконані вимори рівнів води в свердловинах, а водообільність кристалічних порід визначалася шляхом проведення відкачок води зі свердловин.

Підземні води в районі родовища вміщуються у всіх вікових групах розвинутих тут порід.

В четвертинних відкладах найбільш широко розвинутий водоносний горизонт, що приурочений до флювіогляціальних пісків, який розповсюджений майже всюди. Залягає він, в залежності від рельєфу, на глибині від 0 до 4-5 м. На понижених ділянках високе залягання підземних вод приводить до утворення боліт.

Бехівське родовище по геолого-промислового угрупованню відноситься до 1-ї групи і характеризується простими гідрогеологічними умовами.

По фізико-географічному положенню район родовища розташований в поліській низовині, поверхня якої порізана мережею рік. Водорозподільний простір представляє собою безперервне чергування піщаних бугрів та знижень звичайно заболочених.

Гідрографічну мережу району родовища представляють річки: Жерев, Вуж та Шестень, а також струмки Граничівка, Дрозди та інші. По хімічному складу поверхові води рік і струмків прісні. Перевищення найвищих рівнів весінньої повені складає 1,5 м.

Середня потужність водоносного горизонту складає 8,5 м. Водовмісними породами нижнього шару є тріщинуваті породи. Водоносний горизонт піддається значним сезонним коливанням тому, що зв'язаний з атмосферними опадами. За даними спостереження годинний приток у кар'єрі не перевищує 35 м³/год. і на кінцеву стадію розробки складе 1382,8 м³/добу.

Хімічний аналіз кар'єрних вод згідно даних Державного комітету України по водному господарству, Житомирське обласне виробниче управління

					ДРКК ЛР21 09 01 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піппис	Дата		

меліорації і водного господарства, Житомирська гідрогеолого-меліоративна партія, наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Хімічний аналіз кар'єрних вод

Показник					
Назва	Позначення одиниці вимірювання	Результат вимірювання / похибка вимірювання, δ , (Δ),	Нормативне значення		
			ГДК		Сд
			за 4.1.1	за 4.1.2	за 4.2 ГДС
Температура	°С	7 $\pm 0,1^\circ \text{C}$	>3	>3	-
Запах	бали	Б/запаху / -	**	**	-
Кольоровість	град	Б/кольор $\pm 10\%$	***	***	-
Прозорість	см	26 $\pm 10\%$	-	-	-
Сухий залишок	мг/дм ³	302,0 $\pm 5\%$	1000	1000	500
Реакція рН	од.рН	7,31 $\pm 0,1$ од.рН	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Хлориди	мг/дм ³	45,4 $\pm 10\%$	350	300	100
Сульфати	мг/дм	68,8 $\pm 10\%$	500	100	100
ХСК	мгО ₂ /дм ³	34,2 $\pm 7\%$	15	30	48,7
БСК5	мгО ₂ /дм ³	4,9 $\pm 7\%$	3,0	3,0	5,5
Фосфати	мг/дм ³	0,45 $\pm 25\%$	3,5	0,17	1,0
Азот амонійн.	мг/дм ³	0,48 $\pm 50\%$	2,0	0,39	0,39
Нітрити	мг/дм ³	0,070 $\pm 50\%$	3,3	0,08	0,08
Нітрати	мг/дм	5,8 $\pm 50\%$	45	40	40
Завислі речов.	мг/дм ³	6,9 $\pm 20\%$	****_	****_	8,2
Лужність	ммоль/дм ³	2,6 $\pm 25\%$	-	-	-
Жорсткість	ммоль/дм ³	2,9 $\pm 5\%$	-	-	-
Кальцій Ca(+2)	мг/дм ³	50,1 $\pm 10\%$	-	180	-
Магній Mg(+2)	мг/дм ³	4,9 $\pm 10\%$	-	40	-
Залізо загальне	мг/дм ³	0,367 $\pm 50\%$	0,3	0,1	0,3

Примітки:

δ – позначення характеристики відносної похибки;

(Δ) – позначення характеристики абсолютної похибки;

** – вода не повинна набувати не властивих їй запахів інтенсивністю більше 1 бала;

*** – вода не повинна набувати стороннього забарвлення;

**** – вміст не повинен збільшуватись більше, ніж на 0,75 мг/дм.

					ДРКК ЛР21/09/01 ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

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

1.5. Якісна характеристика корисної копалини

Корисною копалиною на родовищі є свіжі і зачеплені вивітрюванням граніти, які розвідані з метою використання їх для виробництва будівельного щебеню. Якість кам'яних матеріалів, який застосовується для одержання зазначеної продукції, визначається їх властивостями, які характеризуються результатами фізико-механічних випробувань. Останні виконуються відповідно до вимог ГОСТ 8269-76 «Щебень из естественного камня, гравий и щебень из гравия для строительных работ. Методы испытаний», а оцінка якості визначається параметрами ГОСТ 8267-75 «Щебень из естественного камня для строительных работ», 10268-70 «Заполнители для тяжелого бетона», 8424-72 «Бетон дорожный» і 7392-70 «Щебень из естественного камня для балластного слоя железнодорожного пути». Якість корисної копалини визначається її фізико-механічними властивостями.

Граніти родовища характеризуються однорідністю мінералогічного і хімічного складів, а в зв'язку із цим і фізико-механічними властивостями.

Лабораторні випробування сировини родовища проводилися Республіканською конторою геологорозвідувальних робіт в серпні-жовтні 1966 року. Хімічні аналізи проводилися в лабораторії Київського Експериментально-дослідницького заводу. Результати фізико-механічних випробувань граніту наведені у табл. 1.2.

В цілому граніти Бехівського родовища, за винятком вивітреної частини, придатні для виготовлення будівельного щебеню марок 1000-1200 по дробимості, Мрз 25 та Мрз 50 по морозостійкості. Якість щебеню оцінено по

					ДРКК ЛР21 09 01 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

ДСТУ 10268-62 і ДСТУ 8267-64. Пісок, що входить до складу розкривних порід, по своїй якості не відповідає вимогам і в будівництві не застосовується.

Таблиця 1.2

Фізико-механічні властивості корисної копалини

Назва показників	Результати випробувань	
	Граніт незмінений	Граніт вивітрений
Об'ємна маса, кг/м ³	2510-2820	2500-2750
Міцність в повітряно-сухому стані, МПа	118,4-188,5	102,3-120,8
Міцність у водонасиченому стані, МПа	105,6-175,2	93,7-119,7
Міцність після 25-50 циклів заморожування, Па	89,9-165,4	77,6-101,8
Водопоглинання, %	0,36-0,64	0,53-1,03
Пористість, %	0,13-2,8	1,9-4,9

З метою оцінки санітарних норм радіаційної безпеки на Бехівському родовищі гранітів було проведено радіологічне обстеження керну свердловин. Всього перевірено 200 метрів керну основного тіла корисної копалини, а також кори вивітрювання. В результаті була отримана характеристика радіоактивних властивостей порід Бехівського родовища, яка приведена в таблиці 1.3.

Таким чином, згідно норм радіаційної безпеки (НРБ-76), граніти Бехівського родовища гранітів можуть використовуватися для виробництва бутового каменю і щебеню для будівельних робіт.

Таблиця 1.3

Гамма-активність корисної копалини

Найменування порід	Гамма-активність, мкР/год
Піски	3 – 5
Піськово-глинисті відкладення	8 – 15
Глини	10 – 20
Породи габроїдної формації	5 – 10
Граніти	25 – 35

Продукція кар'єру може використовуватися у промисловому та цивільному будівництві. Граніти Бехівського родовища придатні для отримання бутового каменю і щебеню згідно ДСТУ БВ 2.7-30-95 і ДСТУ БВ 2.7-75-98.

					ДРКК ЛР21/09/01 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піппис	Дата		

1.6. Підрахунок запасів

Кар'єрне поле приймається в контурах підрахованих і затверджених запасів. Родовище розміщене в адміністративних межах Бехівської сільської ради. На земельній ділянці відсутні об'єкти капітального будівництва та наземних інженерних мереж. Ділянка не використовується для сільськогосподарських потреб.

Границя кар'єрного поля прийнята на півночі, сході та півдні – по контуру розрахунку запасів, західна і південно-західна границя – вздовж річки Гниль з залишком цілини шириною не менше 30 м.

Фіксація бортів кар'єру прийнята у північній межі – внутрішня, у східній – зовнішня, у південній – зовнішня по рихлим породам та внутрішня по корисній копалині. Фіксація західного борту – внутрішня відносно встановленої межі кар'єрного поля.

Загальна площа родовища, у межах свердловин, що є перспективними для нарощування запасів, складає 13,6 га. Глибина кар'єру 70 м.

Геологорозвідка на Бехівському родовищі проводилась в 1937, 1951, 1958-60 рр. В 1989-90 рр. інститутом «Укргіпродор» виконана дорозвідка родовища, в ході якої були підраховані запаси до відмітки +27,0 м на раніше розвіданій площі. Загальні запаси родовища згідно протоколу ДКЗ №11053 від 26.04.91 р. складають 23569 тис. м³.

Запаси корисних копалин (граніт) підраховані до відмітки + 146,0 м і затверджені Державною комісією по запасам СРСР, протокол № 7595 від 17 березня 1966 року в наступних об'ємах

. Для кількісної оцінки об'ємів розкривних порід використаємо коефіцієнт розкриву. Середній коефіцієнт розкриву дорівнює відношенню об'єму розкривних порід до об'єму корисної копалини:

$$k_p = \frac{V_{p.p.}}{V_{к.к.}}, \quad (1.1)$$

де $V_{p.p.}$ – об'єм розкривних порід в межах кар'єрного поля, м³;

					ДРКК ЛР210901ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

$V_{к.к.}$ – об'єм промислових запасів корисних копалин в межах кар'єрного поля, м³.

$$k_p = \frac{1769}{22251} = 0,08.$$

Таблиця 1.5

Запаси корисної копалини на 01.01.2021 р. (дані форми 5 Гр)

Категорія запасів	Балансові запаси затверджені ГКЗ №1105 від 26.04.1991р. тис.м ³	Залишок на 1.01.2021 р	Очікуваний видобуток на 2021 рік	Очікувані залишки запасів тис. м ³ на 1.01.2021р.
<i>A</i>	13837	10601,3	413,0	10188,3
<i>B</i>	9732	9194,9	288,0	8906,9
<i>A+B</i>	23569	19796,2	701,0	19095,2

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Компанія запустила виробництво і вийшла на ринок у 2006 році. Потужності ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» розташовані біля с. Бехи Коростенського району Житомирської області. Загальна площа родовища становить 52 га, а запас корисних копалин оцінюється у 20 млн. м³. За добу підприємство реалізує 10,5 тис. т продукції, що дозволяє видобути на місяць понад 200 тис. т високоякісної сировини. В результаті, річний видобуток сягає 2,5 млн. т. Такий обсяг виробництва забезпечує балансові запаси підприємства обсягом 30 мільйонів м³.

У 2006 році була проведена повномасштабна реорганізація та модернізація виробництва. У ході розвитку та зростання ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» компанія вийшла на міжнародні ринки та розвивалася. У 2012 році був введений в експлуатацію потужний стаціонарний завод «METSO». У 2014 році ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» досягло чергового успіху: компанія пройшла сертифікацію, яка підтвердила відповідність якості продукції до європейських гармонізованих вимог EN з правом маркувати її знаком CE.

Технологічне оснащення

ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» є підприємством з іноземними інвестиціями, завдяки чому у виробництво постійно впроваджуються нові технології, а якість продукції – удосконалюється. Крім глобальних модернізацій, тут постійно проводиться оновлення власного парку техніки.

На сьогодні працює:

- Сучасний стаціонарний завод «Metso»

					<i>РРКК ЛР21 09 02 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Студент</i>		<i>Стужук А.О.</i>			<i>Розділ 2</i>			
<i>Керівник</i>		<i>Камських О.В.</i>						
<i>К. розлілв.</i>		<i>Камських О.В.</i>						
<i>Н. контр.</i>		<i>Башинський С.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>		<i>Башинський С.І.</i>						
						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архівів</i>
						<i>Н</i>	<i>1</i>	<i>44</i>
						<i>Житомирська політехніка</i> <i>104 «Виробництво» 50 00 45</i>		

- Мобільний дробильний комплекс “Kleemann”
- Залізнична навантажувально-розвантажувальна станція
- Два власні залізничні під’їзні шляхи
- Ремонтний цех оснащений новітнім обладнанням
- Власний парк техніки виробництва САТ

У комплексі з найбільш якісною сировиною в Україні та європейськими стандартами контролю на всіх етапах виробництва, найновіше обладнання дає можливість забезпечити споживачів найкращою готовою продукцією в Україні.

Гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови розробки родовища визначаються його геологічною будовою та гідрологічними умовами, характером залягання, фізико-механічними властивостями, потужністю корисної копалини та розкритих порід.

Бехівське родовище гранітів розробляється відкритим способом. Розкриті породи транспортуються у зовнішній відвал. Корисна копалина транспортується на дробарно-збагачувальну фабрику, де вона перероблюється та збагачується.

Режим роботи кар’єру по видобуванню і транспортуванню корисної копалини приймається у відповідності із завданням на проектування і приведений в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Режим роботи кар’єру

Параметри	Видобувні роботи	Розкриті роботи
Режим роботи	цілорічний	сезонний
Кількість річних робочих днів	260	190
Кількість змін в добу	2	1
Тривалість зміни, год	8	8
Робочий тиждень	перервний	перервний

Необхідна кількість гірничої маси для виготовлення щебеню складає:

					ДРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

$$Q = \frac{V_g}{K_{com}}, \quad (2.1)$$

де K_{com} – коефіцієнт виходу готової продукції, $K_{com} = 0,56$.

$$Q = \frac{1056}{0,56} = 1885,7 \text{ тис.т.}$$

Необхідна кількість гірничої маси в щільному тілі складає:

$$Q_{щ.т.} = \frac{Q}{K_{об}}, \quad (2.2)$$

де $K_{об}$ – середня об'ємна вага граніту в щільному тілі, $K_{об} = 2,69 \text{ т/м}^3$.

$$Q_{щ.т.} = \frac{1885,7}{2,69} = 701 \text{ тис.м}^3.$$

Річна продуктивність кар'єру по видобуванню граніту складає 701 тис.м^3 .

У відповідності з прийнятим режимом роботи кар'єру продуктивність кар'єру по періодам часу розподіляється наступним чином: річна – 701000 м^3 ; добова – 2696 м^3 ; змінна – 1348 м^3 ; годинна – 168 м^3 .

План виробництва з врахуванням втрат на 2015 рік приведений в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

План виробництва з врахуванням втрат

Назва	Од. вимір.	Всього на рік	В тому числі по кварталам			
			I	II	III	IV
Граніт	тис. тон	1884,41	282,01	542,42	692,72	367,26
	тис. м ³	700,52	104,83	201,66	257,52	136,51
Втрати граніту при БВР, транспортуванні і переробці	тис. тон	1,29	0,19	0,38	0,48	0,24
	тис. м ³	0,48	0,07	0,14	0,18	0,09
Видобуток граніту включно з втратами	тис. тон	1885,7	282,2	542,8	693,2	367,5
	тис. м ³	701,0	104,9	201,8	257,7	136,6

2.2. Кар'єрний водовідлив та осушення

Осушення родовища досягається видаленням води, яка потрапляє з водоносних горизонтів та в результаті випадання атмосферних опадів. Породи, які насичені водою, менш стійкі у відкосах та мають знижену несучу здатність, що несприятливо впливає на ведення відкритих гірничих робіт.

					ДРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

Кількість води, яка потрапляє до кар'єру, змінюється від декількох одиниць до декількох тисяч кубометрів у час.

Бехівське родовище характеризується наявністю підземних вод, які залягають на глибині 0,5-13 м від поверхні. Водовміщуючими породами є тріщинуваті зони порушених вивітрюванням гранітів. Кривлею водоносного горизонту можна вважати нижню частину гранітів, порушених вивітрюванням. Пройдена потужність водоносного горизонту складає 18,2-45,0 м. Середній приплив підземних вод складає 19-29 м³, тобто незначний.

Приток води в кар'єр складається з притоку з боку бортів і дна кар'єру, а також атмосферних опадів. По практичним даним сумарний нормальний приток води в кар'єр складає 739 м³/добу або 30,8 м³/годину.

На Бехівському кар'єрі було виділено попереднє та паралельне (поточне) осушення. Попереднє осушення виконувалось до початку розробки родовища та слугувало для створення сприятливих гідрогеологічних умов на ділянках, які відпрацьовувались у першу чергу.

Паралельне (поточне) осушення здійснюється у період експлуатації кар'єру одночасно з виконанням розкривних та добувних робіт.

Для паралельного осушення кар'єр обладнаний основним насосом 200-NVA-460-25-LN-9 продуктивністю 320 м³/год, потужністю – 200 кВт, що задовольняє умови притоку води та необхідного манометричного напору води.

У гідрогеологічному відношенні родовище характеризується наявністю двох водоносних горизонтів.

Перший водоносний горизонт приурочений до дрібно-тонкозернистих пісків, супісків і має повсюдне розповсюдження. Водовміщуючими породами є піски і супіски. Джерело живлення горизонту – атмосферні опади. Амплітуда коливання рівня 2,0 м.

Другий водоносний горизонт приурочений до тріщинуватої зони гранітів. Потужність водоносної частини порід залежить від ступеня тріщинуватості. Обидва водоносні горизонти гідравлічно зв'язані між собою. Живлення

					ДРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піппис	Дата		

другого горизонту відбувається за рахунок атмосферних опадів і перетікання вод з першого горизонту. Режим тріщинних вод також схильний до сезонних коливань з амплітудою 0,5-1,0 м. Загальний напрям потоку ґрунтових вод з північного заходу на південний схід.

На родовищі в залежності від гідрогеологічних умов самого родовища прийняте осушення поверхневим способом. Поверхневий спосіб осушення полягає у проведенні спеціальних свердловин або водозбірників, вода з яких відкачується за межі кар'єрного поля. Застосування поверхневого способу осушення прийнятне, оскільки даний спосіб використовують при розміщенні водоносних горизонтів на невеликій глибині (80-100 м) у породах з гарною водовіддачею (піски, супісі).

Надходження води в кар'єр за рахунок атмосферних опадів, які випадають на площі кар'єру визначається за формулою:

$$q_a = \frac{A \cdot F}{t}, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2.3)$$

де A – середньорічна сума опадів, $A = 0,6$ м;

F – площа кар'єру, $F = 32000$ м²;

t – кількість годин в році, $t = 8760$ год.

$$q_a = \frac{0,6 \cdot 32000}{8760} = 2,2 \text{ м}^3/\text{год} = 52,8 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

Приплив вод зливи із площ, що прилягають до кар'єру, визначається за формулою:

$$q_l = C \cdot a \cdot F \cdot \phi, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (2.4)$$

де C – кліматичний коефіцієнт, який характеризує розрахункову зливу, $C = 14$;

a – коефіцієнт, враховуючий сповільнення стоку і вбирання води ґрунтом, який залежить від довжини і уклону водозбірника, $a = 0,225$;

F – водозбірна площа, $F = 0,32$ км²;

ϕ – додатковий коефіцієнт, який враховує водопроникненість ґрунтів. Для ґрунтів району будівництва кар'єру $\phi = 1,0$.

					РРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док-м	Піліпис	Дата		

$$q_{\text{л}} = 14 \cdot 0,225 \cdot 0,32 \cdot 1,0 = 1,01 \text{ м}^3/\text{с} \text{ або } 60,6 \text{ м}^3/\text{хв.}$$

Прийнявши тривалість зливи 30 хвилин, одержимо одночасний приплив води з площ, що прилягають до кар'єру, під час зливи.

$$q_{\text{л}} = 60,6 \cdot 30 = 1818 \text{ м}^3/\text{добу.}$$

Максимальний час відкачування ливневого припливу приймається 24 годин, тоді приплив води зливи в кар'єр складатиме:

$$\frac{1818}{24} = 76 \text{ м}^3/\text{год.}$$

А сумарний водоприплив в кар'єр складатиме:

$$Q = 2,2 + 76 = 78,2 \text{ м}^3/\text{год.}$$

З урахуванням резерву загальна продуктивність насосів кар'єрного водовідливу повинна становити не менше 250 м³/год. Отже, насос марки 200-NVA-460-25-LN-9 продуктивністю 320 м³/год повністю забезпечує водовідлив води з кар'єру.

2.3. Календарний план розробки родовища

Посування фронту видобувних робіт і площа відроблення підготовлених запасів по кожному уступу розраховується шляхом календарної розбивки річного плану видобування.

Річні об'єми розкривних робіт по ділянкам і уступам підраховуються виходячи з плану підготовки запасів за відповідний календарний період і величини поточного коефіцієнта розкривних робіт. Погашення затрат на розкривні роботи планується у відповідності з розрахунковим коефіцієнтом погашення розкривних порід з календарною розбивкою підготовлених запасів, об'ємів розкривних робіт і видобуванням сировини.

В календарному плані видобувних робіт можуть відбутися зміни лише у випадку не підтвердження запасів корисної копалини.

Ремонтно-механічна служба, автотранспорт, інше допоміжне виробництво, інженерно-технологічні робітники і службовці працюють по п'ятиденному робочому тижню при 8-годинному робочому дню; субота і

					РРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Піппис	Дата		

неділя – вихідні. Робота в загальнодержавні свята не передбачається, в передсвяткові дні тривалість робочого дня скорочується на одну годину.

Проведення масових вибухів, а також за потребою проведення розробки негабаритів проводяться у вихідні дні, з наданням, зайнятим особам вихідних в наступні дні робочого тижня.

Режим роботи по м'якому розкриву проводяться сезонно у дві зміни, по скельн розкривних робіт приведені в табл. 2.3 і табл. 24.

Таблиця 2.3

Календарний план видобувних робіт

Назва		Од. вимірюв.	Всього	В тому числі по кварталам			
				I	II	III	IV
Об'єм видобування граніту, всього		тис. м ³	701	104,9	201,8	257,7	136,6
В тому числі по уступам	I		55,5	-	18,0	31,6	5,9
	II		96,0	-	31,6	53,0	11,4
	III		163,0	26,2	48,0	69,1	19,7
	IV		132,7	-	39,4	49,9	43,4
	V		253,8	78,7	64,8	54,1	56,2

Таблиця 2.4

Календарний план розкривних робіт

Назва		Од. вимірюв.	Всього	В тому числі по кварталам			
				I	II	III	IV
Об'єм виймання розкривних порід, по 1 уступу		тис. м ³	215	-	70	70	75

Забезпечення виробничої програми здійснюється за рахунок проведення видобувних робіт:

- горизонтом +80 м в північно-східній частині кар'єру обсягом 55,5 тис. м³;
- горизонтом +70 м в північно-східній частині кар'єру обсягом 96,0 тис. м³;
- горизонтом +60 м північній частині кар'єру обсягом 163,0 тис. м³;

					ДРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док-м	Піппис	Дата		

- горизонтом +50 м в північній частині кар'єру обсягом 132,7 тис. м³;
- горизонтом +30 м в південній частині кар'єру обсягом 253,8 тис. м³.

2.4. Параметри системи розробки

Враховуючи гірничо-геологічні умови залягання корисної копалини, її фізико-механічні властивості, потужність та потужність розкривних порід, на кар'єрі прийнята багатоуступна транспортна система розробки з зовнішнім відвалоутворенням. На добувних роботах застосовуються одноковшеві екскаватори, з попереднім розпушуванням граніту буро-вибуховими роботами, в комплексі з автомобільним транспортом.

На кар'єрі застосовується поуступна система розробки з паралельним переміщенням фронту робіт. Добування корисної копалини проводиться чотирма уступами поперемінно, для зменшення річних об'ємів розкривних порід, з послідовним заглибленням.

Для Бехівського родовища граніту прийнятий спосіб розкриття – стаціонарними внутрішніми траншеями, верхній уступ м'якого розкриву – окремим тимчасовим з'їздом.

З урахуванням гірничо-транспортного обладнання та гірничо-геологічних умов родовища застосовується наступна схема розробки.

Для підготовки корисної копалини до виймання, тобто розрихлення, застосовується буровий верстат Atlas Copco. Виймально-навантажувальні роботи здійснюються екскаваторами Volvo-460 і Komatsu PC-600LC-8K.

Транспортування корисної копалини відбувається автосамоскидом БелАЗ-7522 і БелАЗ-7540 до дробильно-сортувального заводу в приймальний бункер дробарки. Для планування капітальних траншей та проведенні допоміжних робіт по корисній копалині задіяний бульдозер ДЗ-110.

					РРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

Таблиця 2.5

Основні параметри системи розробки

№ п.п	Назва	Розкривні уступи		Добувні уступи	
		По рихлий	По скельним	1	2-7
1	Висота уступу, м	0-4	0-6	0-13	15
2	Відмітки робочих горизонтів, м	змінні		+90	+80; +70; +57,5; +44; +30
3	Ширина робочої площадки, м	10		29	
4	Середня довжина фронту робіт на уступі, м	30		250	
5	Ширина транспортної берми, м	-		20	
6	Ширина охоронної берми, м	8		8	
7	Кут укосу уступу:				
	– робочого	70	80	80	
	– фіксованого	30	70	70	
8	Ширина екскаваторної заходки, м	15		19	
9	Ширина виїзних траншей, м	15-20		20	

Правилами безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом введено ряд вимог до елементів системи розробки кар'єрів.

Ширина заходки визначається за формулою:

$$A = H \cdot \eta' \cdot \eta'', \quad (2.5)$$

де H – висота уступу, м;

η' – відношення лінії найменшого опору першого ряду свердловин до уступу ($\eta' = 0,7$ м);

η'' – відношення відстані між рядами свердловин до лінії найменшого опору ($\eta'' = 1,1$ м).

$$A = 13 \cdot 0,7 \cdot 1,1 = 10 \text{ м.}$$

Ширина смуг безпеки визначається за формулою:

$$П_6 = H \cdot (ctg\varphi - ctg\alpha), \quad (2.6)$$

де $\varphi = 65^\circ$ і $\alpha = 80^\circ$ – кути стійкості неробочого і робочого відкосів уступу.

$$П_6 = 13 \cdot (ctg65^\circ - ctg80^\circ) = 2,2.$$

					ДРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Піппис	Дата		

Ширина робочої площадки на кар'єрі на добувних горизонтах визначається по формулі:

$$Ш_p = B + П_1 + П_2 + П_0 + П_d + П_6, \quad (2.7)$$

де B – повна ширина розвалу взірваної породи:

$$B = A_1 + M, \quad (2.8)$$

де A_1 – ширина бурової заходки по цілику:

$$A_1 = П_6 + H \cdot (ctg\chi - ctg\gamma) + B \cdot (n - 1), \quad (2.9)$$

де γ – кут нахилу свердловин (90°);

B – відстань між рядами свердловин ($B = 4,4$ м);

n – кількість рядів свердловин ($n = 5$);

$$A_1 = 1,7 + 13(ctg80^\circ - ctg90^\circ) + 4,4 \cdot (5 - 1) = 20 \text{ м.}$$

M – неповна ширина розвалу взірваної гірничої маси ($M = 24$).

$$B = 20 + 24 = 44 \text{ м,}$$

$П_1$ – ширина смуги руху ($П_1 = 14$ м);

$П_0$ – ширина бровки зі сторони вищезалягаючого уступу (1,5 м);

$П_2$ – ширина бровки зі сторони нижчезалягаючого уступу (4,5 м);

$П_6$ – ширина смуги безпеки.

$$Ш_p = 44 + 14 + 1,5 + 4,5 + 2,2 = 66 \text{ м.}$$

Ширина робочої площадки на кар'єрі на розкривних горизонтах визначається по формулі:

$$Ш_p = A + П_1 + П_2 + П_0 + П_6, \quad (2.10)$$

$$Ш_p = 12 + 14 + 1,5 + 1,7 = 30 \text{ м.}$$

Максимальна висота розвалу взірваної породи визначається по формулі:

$$H_p = 1,12H, \quad (2.11)$$

$$H_p = 1,12 \cdot 13 = 14,6 \text{ м.}$$

					РРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
Змн	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

2.5. Розкривні роботи

Розкривні роботи проводитимуться на одному горизонті екскаватором Volvo-360, бульдозером ДЗ-110, перевезення розкривних порід у відвали виконується автосамоскидами КрАЗ-256Б.

Розкривні породи розробляються одним уступом з вивозом порід у зовнішні території, а саме на під'їзну дорогу від автомобільного шосе до кар'єру та на проведення під'їзного залізничного полотна. Насипна дорога планується по довжині 3400 м, по ширині 12 м і по висоті насипу від 1,2 м до 2,4 м, в середньому 1,85 м, в основу якої буде насипано і втрамбовано піски об'ємом 42,8 тис. м³. Всього об'єм пухких розкривних порід, який піде на відсипку дороги становитиме 75,4 тис. м³.

Для відпрацювання розкриву використовується екскаватор Volvo-360 з максимальною висотою черпання $H_{ч.мах} = 8$ м та об'ємом ковша $E_e = 2,5$ м³. Умова безпеки ведення виймально-навантажувальних робіт виконується $1,5H_{ч.мах} > H_{к.т.}^p$, оскільки $12 > 10$ м.

Експлуатаційна (змінна) продуктивність екскаватора:

$$Q_{зм}^e = \frac{3600 \cdot E_e \cdot K_n \cdot K_z \cdot K_{тв} \cdot T_{зм} \cdot K_{вик}}{t_{ц} \cdot K_p}, \quad (2.12)$$

де $E_e = 2,5$ м³ – об'єм ковша екскаватора;

$K_n = 0,65$ – коефіцієнт наповнення ковшу екскаватора;

$K_z = 0,9$ – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій;

$K_{тв} = 0,83$ – коефіцієнт технології виймання:

$$K_{тв} = \frac{T_o}{T_o + T_{дон}} = 0,83, \quad (2.13)$$

де T_o – час основної роботи;

$T_{дон} = 0,2T_o$ – загальний час допоміжних операцій;

$T_{зм}$ – тривалість робочої зміни;

$K_{вик} = 0,6$ – коефіцієнт використання екскаватора у часі;

$K_p = 1,8$ – коефіцієнт розпушення у ковші;

					РРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$t_u = 23$ с – тривалість робочого циклу (при куті повороту 90°).

$$Q_{зм}^e = \frac{3600 \cdot 2,5 \cdot 0,65 \cdot 0,9 \cdot 0,83 \cdot 8 \cdot 0,6}{23 \cdot 1,8} = 811 \text{ м}^3/\text{змину}.$$

Річна експлуатаційна продуктивність екскаватора:

$$Q_{рік}^e = Q_{зм}^e \cdot n_{зм} \cdot z, \quad (2.14)$$

де $n_{зм} = 1$ зміна – кількість змін в день;

$z = 264$ днів – кількість робочих днів в рік;

$$Q_{рік}^e = 811 \cdot 1 \cdot 264 = 214104 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

Необхідна кількість екскаваторів для розкривних робіт:

$$N_{екс} = \frac{V_{рік}^p}{Q_{рік}^e}, \quad (2.15)$$

$$N_{екс} = \frac{50000}{214104} = 0,23 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 екскаватор Volvo-360 для виймально-навантажувальних робіт. Кількість робочих днів екскаватора на розкривних роботах:

$$N_{дн} = \frac{V_{рік}^p}{Q_{зм}^e} = \frac{50000}{811} = 60 \text{ днів}.$$

В наступні робочі дні року екскаватор застосовується для допоміжних робіт.

2.6. Видобувні роботи

Основним і найбільш ефективним методом підготовки скельних і напівскельних порід до виймання є подрібнення масивів за допомогою буровибухових робіт. Буровибухові роботи передують іншим технологічним процесам відкритої розробки і значною мірою обумовлюють продуктивність гірничо-транспортного устаткування, безпеку праці й економічність відкритих робіт в цілому.

Тому на сучасних кар'єрах підривні роботи є одним з важливих технологічних процесів. Ступінь дроблення масиву гірських порід вибухом повинна відповідати потужності і параметрам застосовуваного устаткування.

					РРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

Основними вимогами, які пред'являються до буро-вибухових робіт є:

- забезпечення необхідного ступеня подрібнення;
- мінімальна кількість негабаритних шматків породи;
- рівномірність подрібнення;
- кучність розвалу підірваної гірської маси;
- площадки й укоси уступів повинні мати задані відмітки й форму;
- забезпечення достатнього обсягу гірської маси для безперебійної роботи навантажувальних машин.

Вибухові роботи проводяться по способу неелектричної системи ініціювання „Імпульс”. Метод свердловинних зарядів при вибухових роботах є основним. Для руйнування масиву гірських порід заряди вибухової речовини розміщуються у вертикальних свердловинах глибиною до 15 м і більше. Стандартна серія приймається з 88 свердловин і глибиною 15 м з перебором близько 1,5 м.

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

$$q_p = 0,13\rho^4\sqrt{f}(0,6 + 3,3d_3d_o)\left(\frac{0,5}{d_k}\right)^{\frac{2}{5}}k_{ep}, \quad (2.16)$$

де ρ – густина породи ($\rho = 2,82 \text{ т/м}^3$);

f – коефіцієнт міцності порід ($f = 10$);

d_3 – діаметр заряду за долотом ($d_3 = d_\partial \cdot k_p = 0,216 \cdot 1,07 = 0,23 \text{ м}$);

де d_∂ – діаметр бурильного інструменту ($d_\partial = 0,250 \text{ м}$);

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

d_o – середній розмір окремої у масиві ($d_o = 0,8 \text{ м}$);

d_k – потрібний граничний розмір кондиційного куска породи ($d_k = 0,8 \text{ м}$);

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

					РРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піппис	Дата		

ВР і тієї, що застосовується), застосовуємо ВР грамоніт 79/21 ($k_{ep} = 1$).

$$q_p = 0,13 \cdot 2,82 \sqrt[4]{10} (0,6 + 3,3 \cdot 0,23 \cdot 0,8) \left(\frac{0,5}{0,8} \right)^{0,4} 1 = 0,364.$$

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

$$q_p^{II} = q_p \cdot (1,1 \dots 1,15); \quad (2.17)$$

$$q_p^{II} = 0,364 \cdot 1,15 = 0,4186.$$

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

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{P}{q_p m}}, \quad (2.18)$$

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

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

$\Delta = 1600$.

$p = (3,14 \cdot 0,23^2/4) \cdot 1600 = 66,5$ кг/м³;

$$W_p = 0,9 \sqrt{\frac{66,5}{0,364 \cdot 1,1}} = 11,6 \text{ м.}$$

Визначимо необхідну масу заряду для першого ряду свердловин:

$$Q_1 = q_p m H W^2, \quad (2.19)$$

$$Q_1 = 0,364 \cdot 1,1 \cdot 13 \cdot 11,6^2 = 700,4 \text{ кг.}$$

Для другого і наступних рядів:

$$Q_1^{II} = 0,42 \cdot 1,1 \cdot 13 \cdot 11,6^2 = 808,2 \text{ кг.}$$

Розрахункове значення перебуру і довжини забійки свердловини:

$$l_{пер} = (10 \div 15) d_3; \quad (2.20)$$

$$l_{пер} = 10 \cdot 0,25 = 2,5 \text{ м;}$$

$$l_{заб} = (20 \div 30) d_3; \quad (2.21)$$

$$l_{заб} = 20 \cdot 0,25 = 5 \text{ м.}$$

Визначимо глибину свердловин:

					РРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$$L = H + l_{nep} \quad (2.22)$$

$$L = 13 + 2,5 = 15,5 \text{ м.}$$

Перевіримо масу заряду на місткість:

$$Q_2 = p \cdot l_3 = p \cdot (L - l_{заб}); \quad (2.23)$$

де l_3 – довжина заряду,

$$Q_2 = 66,5 \cdot (15,5 - 5) = 698 \text{ кг.}$$

$$Q_2 \geq Q_1.$$

Розташування свердловин – квадратичне; $a = b = 5 \text{ м.}$

Схема висаджування – короткоуповільнена.

Визначаємо вихід гірської маси з 1 м. п. свердловини:

$$B = \frac{a \cdot H \cdot W}{L}, \quad (2.242)$$

$$B = \frac{5,0 \cdot 13 \cdot 11,6}{15,5} = 48,6 \text{ м}^3/\text{м.}$$

Визначимо об'єм гірської маси, який отримаємо за один масовий вибух:

$$V_{мв} = a \cdot n_{св} \cdot (W + b \cdot (n_p - 1)) \cdot H; \quad (2.25)$$

де $n_{св}$ – число свердловин одного ряду;

n_p – число рядів свердловин;

$$V_{мв} = 5,0 \cdot 22 \cdot (11,6 + 5,0 \cdot (4 - 1)) \cdot 13 = 38038 \text{ м}^3.$$

Для відомого об'єму породи від масового вибуху визначається витрата вибухової речовини:

$$Q_{заг} = q_p \cdot V_{мв}, \quad (2.26)$$

$$Q_{заг} = 0,364 \cdot 38038 = 13846 \text{ кг.}$$

Визначимо обсяг бурових робіт:

$$U_{бр} = 1,07 \cdot L \cdot n_{св} \cdot n_p, \quad (2.27)$$

$$U_{бр} = 1,07 \cdot 15,5 \cdot 22 \cdot 4 = 1460 \text{ м.п.}$$

де 1,07 – коефіцієнт, що враховує втрати довжини свердловини.

Радіус небезпечної зони для людей і механізмів при вибуху свердловинних зарядів визначимо за формулою, м:

					РРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$$R = \frac{5d_3}{\sqrt{l_{заб}} \cdot \sqrt[3]{a}} \quad (2.28)$$

де d_3 – у мм, $l_{заб}$ та a – у м.

$$R = \frac{5 \cdot 230}{\sqrt{5} \cdot \sqrt[3]{5,0}} = 303 \text{ м.}$$

Визначимо термін буріння свердловин для одного масового вибуху:

$$T_{бр} = \frac{U_{бр}}{Q_{бр}}, \quad (2.29)$$

де $Q_{бр}$ – продуктивність бурового верстата ($Q_{бр} = 0,5$ м.п./хв.).

$$T_{бр} = \frac{1460}{0,5 \cdot 60 \cdot 8} = 6 \text{ змін.}$$

З урахуванням коефіцієнту ремонту 1,2, тривалість буріння складе близько 7 змін.

Для відпрацювання корисної копалини використовується екскаватор Volvo-460 з максимальною висотою черпання $H_{ч.мах} = 11$ м та об'ємом ковша $E_e = 4,5$ м³. Умова безпеки ведення виймально-навантажувальних робіт виконується $1,5H_{ч.мах} > H_{у.к.}^{к.к.}$ м, оскільки $16,5 > 15$ м.

Експлуатаційна (змінна) продуктивність екскаватора:

$$Q_{зм}^e = \frac{3600 \cdot E_e \cdot K_n \cdot K_3 \cdot K_{тв} \cdot T_{зм} \cdot K_{вик}}{t_{ц} \cdot K_p}, \quad (2.30)$$

де $E_e = 4,5$ м³ – об'єм ковша екскаватора;

$K_n = 0,65$ – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора;

$K_3 = 0,9$ – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій;

$K_{тв} = 0,83$ – коефіцієнт технології виймання:

$$K_{тв} = \frac{T_o}{T_o + T_{дон}} = 0,83,$$

де T_o – час основної роботи;

$T_{дон} = 0,2T_o$ – загальний час допоміжних операцій;

$T_{зм}$ – тривалість робочої зміни;

$K_{вик} = 0,6$ – коефіцієнт використання екскаватора у часі;

					РРКК ЛР21 ЛР Л2 П2	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$K_p = 1,8$ – коефіцієнт розпушення у ковші;

$t_u = 25$ с – тривалість робочого циклу.

$$Q_{зм}^e = \frac{3600 \cdot 4,5 \cdot 0,65 \cdot 0,9 \cdot 0,83 \cdot 8 \cdot 0,6}{25 \cdot 1,8} = 932 \text{ м}^3/\text{зміну}.$$

Річна експлуатаційна продуктивність екскаватора:

$$Q_{рік}^e = Q_{зм}^e \cdot n_{зм} \cdot z, \quad (2.31)$$

де $n_{зм} = 2$ зміни – кількість змін в день;

$z = 260$ дні – кількість робочих днів в рік;

$$Q_{рік}^e = 932 \cdot 2 \cdot 260 = 492000 \text{ м}^3/\text{рік}.$$

Необхідна кількість екскаваторів для розкривних робіт:

$$N_{екс} = \frac{V_{рік}^{к.к}}{Q_{рік}^e}, \quad (2.32)$$

$$N_{екс} = \frac{400000}{492000} = 0,81 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 екскаватор для виймально-навантажувальних робіт.

Кількість робочих днів екскаватора на видобуванні:

$$N_{дн} = \frac{V_p^{к.к}}{Q_{зм}^e}, \quad (2.33)$$

$$N_{дн} = \frac{400000}{2 \cdot 932} = 215 \text{ днів}.$$

В наступні робочі дні року екскаватор може застосовуватися для допоміжних робіт: працювати на зачищенні вибоїв після буровибухових робіт, сортуванні гірської маси, відкиданні негабариту, зачищенні під'їздів, а також втрачається час на перегін екскаватору до гірської маси після вибуху.

2.7. Кар'єрний транспорт

Для забезпечення стабільної роботи заводу та кар'єру необхідно виконати наступний об'єм перевезень по корисній копалині та породах розкриву, який наведений в таблиці 2.6.

Транспортування корисної копалини на дробильно-сортувальний завод

					РРКК ЛР21 Л9 Л2 Л3	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

та порід розкриву на зовнішні відвали прийнята автомобільним транспортом.

Перевезення корисної копалини здійснюється автосамоскидами БелАЗ-7522 і БелАЗ-7540 з вантажопідйомністю 40 т в кількості 4 самоскиди на зміну, витрата палива становить 135 л на 100 км. Для перевезення розкривних порід застосовуються автосамоскиди КрАЗ-256Б з вантажопідйомністю 12 т в кількості 3 самоскиди на зміну, лінійна витрата палива з вантажем – 36 л на 100 км. Технічна характеристика транспортного обладнання приведена в табл. 2.7.

Таблиця 2.6

Об'єми перевезень у кар'єрі

Найменування	Одиниці виміру	Об'єм робіт		Відстань транспортування, км	Пункт доставки
		річний	змінний		
Корисна копалина	м ³	320000	640	1	ДСЗ
	т	850000	1700		
Сипка розкривна порода (з РШГ)	м ³	35000	140	0,8	Зовнішній відвал
	т	56000	224		

Таблиця 2.7

Технічна характеристика автотранспорту

Параметри	Значення
Автосамоскид БелАЗ-7522	
Колісна формула	4×2
Вантажопідйомність, т	40
Місткість кузову, м ³	21,7
Максимальна швидкість руху, км/год	50
Середня швидкість руху, км/год	20
Тип двигуна	дизельний
Марка двигуна	ЯМЗ-240М
Потужність двигуна, кВт	367
Об'єм двигуна, л	16
Габарити (висота×ширина×довжина), м	3,1×3,8×8,1
Мінімальний радіус повороту, м	10
Витрата палива на 100 км шляху, л	135

					РРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

Розрахунок автотранспорту проводиться окремо для розкривних уступів і видобувних.

При організації руху без закріплення автосамоскидів за екскаваторами знаходиться число рейсових машин за сумарною змінною продуктивністю і тривалістю рейсу яка визначається за усередненим розрахунковим маршрутом.

Усереднений розрахунковий маршрут складається з:

- внутрішньокар'єрних шляхів;
- виїзної траншеї;
- шляхів на поверхні ;
- постійних заїздів на відвали і ДСЗ.

Оскільки в роботі знаходиться тільки один екскаватор, то параметри усередненого розрахункового маршруту не визначаються, а приймаються номінальні значення елементів маршруту, які показані в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Параметри елементів маршруту

Елементи маршруту	Видобувні роботи	Розкривні роботи
Внутрішньокар'єрні шляхи $l_{вк}$, км	0,2	0,2
Виїзна траншея $l_{тр}$, км	0,8	0,2
Шляхи на поверхні, l_n км	1,0	0,8
Постійні заїзди на відвали і ДСЗ, l_z , км	0,15	0,3
Всього, км:	2,15	1,5

При навантаженні сировини для виробництва щебеню екскаватором об'єм гірської маси в цілику в ковші екскаватора дорівнює:

$$V'_{к.е} = V_{к.е} \cdot k_e = 4,5 \cdot 0,6 = 2,7 \text{ м}^3. \quad (2.34)$$

Кількість циклів навантаження одного автосамоскиду:

					РРКК ЛР21 Л9 Л2 П2	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піппис	Лата		

$$n_{ц.н} = \frac{V_a'}{V_{к.е}} = \frac{21,7}{2,7} = 8,0. \quad (2.35)$$

Тривалість навантаження одного самоскиду:

$$t_n = t_{ц.е} \cdot n_{ц.н} = 0,5 \cdot 8 = 4 \text{ хв.} \quad (2.36)$$

Тривалість розвантаження самоскиду прийнята $t_p = 1$ хв.

Час обороту самоскиду при перевезенні сировини для виробництва щебеню:

$$t_a^{об} = \left(\frac{60}{v_n} + \frac{60}{v_p} \right) L + t_n + t_p + t_m, \quad (2.37)$$

де t_n – тривалість навантаження;

t_p – тривалість розвантаження;

t_m – тривалість маневрів на один рейс (прийнята 5 хв).

$$t_{a.щ}^{об} = \left(\frac{60}{15} + \frac{60}{25} \right) \cdot 2,0 + 4 + 1 + 5 = 22,8 \text{ хв.}$$

Змінна продуктивність самоскиду:

$$Q_a^{зм} = \frac{t_{зм} - (t_{нз} + t_{nm} + t_{on})}{t_{об}} \cdot V_a, \quad (2.38)$$

де $t_{зм}$ – тривалість зміни (480 хв);

$t_{нз}$ – час на виконання підготовчо-заклучних операцій (10 хв);

t_{nm} – час технологічних перерв (10 хв);

t_{on} – час на особисті потреби (10 хв);

V_a – об'єм кузова самоскиду.

$$Q_{a.щ}^{зм} = \frac{480 - (10 + 10 + 10)}{22,8} \cdot 21,7 = 428 \text{ м}^3.$$

Розрахунковий змінний об'єм видобування сировини для виробництва щебеню:

$$Q^{зм} = \frac{Q^{рик} \cdot k_n}{n_{р.дн} \cdot n_{зм}}, \quad (2.39)$$

де $k_n = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірності видобування;

$n_{р.дн} = 250$ – кількість робочих днів самоскидів у рік;

					РРКК ЛР21 Л9 Л2 П2	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$n_{зм} = 2$ – кількість робочих змін.

$$Q_{щ}^{зм} = \frac{440000 \cdot 1,1}{250 \cdot 2} = 968 \text{ м}^3.$$

Потрібна кількість самоскидів при перевезенні сировини для виробництва щебеню складе:

$$N_{a.щ} = \frac{Q_{щ}^{зм}}{Q_{a.щ}^{зм}} = \frac{968}{428} = 2,26 \text{ шт.} \approx 3 \text{ шт.} \quad (2.40)$$

Проектом приймається 3 автосамоскиди БелАЗ-7547 для перевезення корисної копалини.

Розрахуємо змінний вантажопотік по перевезенню корисної копалини:

$$B_{зм} = \frac{60 \cdot T_{зм}}{t_{a.щ}^{об}} \cdot N_{a.щ} = \frac{60 \cdot 8}{22,8} \cdot 3 = 63 \text{ рейси.} \quad (2.41)$$

Річний вантажопотік по перевезенню корисної копалини:

$$B_p = \frac{60 \cdot n_{зм} \cdot T_{зм} \cdot n_{р.дн}}{t_{a.щ}^{об}} N_{a.щ} = \frac{60 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 250}{22,8} \cdot 3 \quad (2.42)$$

$$= 31579 \text{ рейс/рік.}$$

При розрахунку кількості самоскидів для перевезення розкриву прийняті наступні вихідні дані: середня дальність транспортування розкриву – 2,0 км; час циклу екскаватора Volvo-360 при навантаженні розкриву – 0,5 хв; об'єм розкриву в ковші екскаватора – 1,92 м³, в кузові автосамоскиду – 6,6 м³.

Кількість циклів навантаження одного автосамоскиду:

$$n_{щ.н} = \frac{V_a'}{V_{к.е}'} = \frac{6,6}{1,92} = 3,4 \approx 4. \quad (2.43)$$

Тривалість навантаження самоскиду:

$$t_n = t_{щ.е} \cdot n_{щ.н} = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ хв.} \quad (2.44)$$

Тривалість розвантаження самоскиду на відвалі прийнята $t_p = 1$ хв.

Час обороту самоскиду при перевезенні розкриву:

$$t_{a.p}^{об} = \left(\frac{60}{15} + \frac{60}{25} \right) \cdot 2,0 + 2 + 1 + 5 = 20,8 \text{ хв.}$$

Змінна продуктивність самоскиду при перевезенні розкриву:

					РРКК ЛРЗІ ПР ПЗ ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$$Q_{a.p}^{зм} = \frac{480 - (10 + 10 + 10)}{20,8} \cdot 6,6 = 143 \text{ м}^3.$$

Розрахунковий змінний об'єм перевезення розкриву:

$$Q_p^{зм} = \frac{Q_p^{pik} \cdot k_n}{n_{p.дн}} = \frac{85000 \cdot 1,1}{250} = 374 \text{ м}^3, \quad (2.45)$$

де $k_n = 1,1$ – добовий коефіцієнт нерівномірності перевезень;

$n_{p.дн} = 250$ – кількість робочих днів в році автотранспорту на перевезенні розкриву.

Потрібна кількість самоскидів при перевезенні розкриву складе:

$$N_{a.p} = \frac{Q_p^{зм}}{Q_{a.p}^{зм}} = \frac{374}{143} = 2,6 \text{ шт.} \approx 3 \text{ шт.} \quad (2.46)$$

Проектом приймається 3 автосамоскиди КрАЗ-256Б для перевезення розкривних порід.

Розрахуємо змінний вантажопотік по перевезенню розкривних порід:

$$B_{зм} = \frac{60 \cdot T_{зм}}{t_{a.p}^{об}} \cdot N_{a.p} = \frac{60 \cdot 8}{20,8} \cdot 3 = 69 \text{ рейсів.} \quad (2.47)$$

Річний вантажопотік по перевезенню розкривних порід:

$$B_p = \frac{60 \cdot n_{зм} \cdot T_{зм} \cdot n_{p.дн}}{t_{a.p}^{об}} N_{a.p} = \frac{60 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 250}{20,8} \cdot 3 = 17307 \text{ рейс/рік.} \quad (2.48)$$

Загальний річний вантажопотік становить 51110 рейсів. З розрахунку видно, що парк автосамоскидів, що є на підприємстві, може забезпечити заплановані об'єми перевезень.

2.8. Електрозабезпечення підприємства

Живлення Бехівського гранітного кар'єру здійснюється від підстанції ПС 35/10 кВт "Бехи" по лінії електропередач (ЛЕП-10 кВ) з наступною трансформацією на ПЛ-6 кВ Коростенського міського РЕС. Відвальне господарство живиться також від підстанції ПС 35/10 кВт "Бехи" по ЛЕП-10 кВ з трансформацією на ПЛ-0,4 кВ. Решта споруд підприємства та дробильно-

					РРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

сортувальний завод отримує електроенергію від стаціонарної комплектної трансформаторної підстанції КТП-6 кВ, яка живиться від гілки ПЛ-6 кВ. Номінальна напруга електричних мереж складає вище 1000 В – 6 кВ і до 1000 В – 0,4 кВ.

У електротехнічній частині проекту надається вирішення питань електропостачання гірничого устаткування на кар'єрі, будова кабельних ліній, освітлення гірничого цеху та захисних заходів.

Основними споживачами електроенергії на кар'єрі є гірничий та дробильно-сортувальний цехи. Коефіцієнт живлення приймають виходячи з практичних даних (споживання електроенергії за рік) і він становить:

- для гірничого і дробильно-сортувального цехів коефіцієнт живлення становить 0,4;
- для інших цехів коефіцієнт живлення рівний 0,17;
- для освітлення рівний 0,037.

Необхідна кількість електроенергії для цеху встановлюється по відомості споживання електроенергії, яка приведена в табл. 2.9.

Таблиця 2.9

Споживання електроенергії

Найменування цехів	Споживання ел.енергії на рік по цехах, тис.кВт×год
1. Гірничий цех	2810
2. Дробильно-сортувальний цех	2890
3. Нормативне виробництво	800
РАЗОМ:	6500

Пересувна внутрішньокар'єрна лінія ПЛ-6 кВ виконана на дерев'яних опорах, установлених на залізобетонні підніжки з підвіскою на траверсах з ізоляторами марки ШФ10-Г 3-х проводів марки АС-35 і одного проводу марки АС-25, який підвішується на крюках без ізоляторів нижче фазних проводів на 1,5 м і служить для зв'язку місцевих заземлюючих пристроїв з центральним. З

					РРКК ЛР21 Л9 Л2 Л3	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піппис	Дата		

урахуванням кліматичних умов і слідуючи вимогам «Єдиних правил безпеки при розробці корисних копалин відкритим способом» відстань між опорами прийнято не більше 50 м.

Для електрозабезпечення низьковольтного гірничого електрообладнання передбачено використання пересувних трансформаторних підстанцій 6/0,4 кВ потужністю 400 кВт и 630 кВт, а також 10/0,4 кВ потужністю 320 кВт.

Відключення ПЛ-6 кВ при проведенні вибухових робіт здійснюється також через ЯКНО, яке встановлено на початку лінії, або роз'єднувачами в трансформаторній підстанції ТП 35/6 кВ. Мережа кар'єру напругою 6 кВ і 0,4 кВ виконана гнучкими кабелями марки КГЕ.

Електричні мережі 6 кВ кар'єру виконуються з ізолюваною нейтраллю. Для живлення електродвигунів водовідливу передбачено використання пересувної підстанції ПКТП типу ТМ-400, потужністю 400 кВт встановленої на борту кар'єру.

2.9. Відвальне господарство

Відповідно з гірничо-геологічними умовами та технічними умовами проектування, при розробці родовища прийнято зовнішнє розміщення відвалів розкривних порід.

За період розробки родовища в зовнішні відвали, або на будівництво доріг необхідно вивезти 741 тис. м³ пісків, жорстви та ґрунтово-рослинний шар. Жорства вивозиться окремо на підсіпку власних доріг, проммайданчиків та інші потреби і під неї не плануються відвали. За період розробки родовища в зовнішні відвали необхідно розмістити 180 тис.м³ пухких порід. На площі діючого відвалу попередньо зніматиметься ґрунтово-рослинний шар і метровий нижній шар відсипатиметься зі скельних розкривних порід, що забезпечує додаткову стійкість відвалів.

					РРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

Площа відвалу заповнюється по прямолінійній схемі з розвантаженням розкривних порід по периферії під укіс. Транспортування розкривних порід у відвали здійснюється автосамоскидами КрАЗ-256. Виходячи із річного об'єму розкривних робіт, достатньо залучати два автосамоскида КрАЗ-256. Відсипка відвалу пухких розкривних порід рекомендується проводити, як і розкривні роботи в літній період для виключення провалів техніки в періоди весняно – осінніх дощів.

Дорожні проїзди виконуються в вигляді профільованих і втрамбованих ґрунтових доріг, профілювальні роботи виконуються бульдозером ДЗ-110. Берма відвалу повинна мати по всьому фронту розвантажування поперечний похил не менший 3° від бровки відкосу в глибину відвалу. Автосамоскид повинен розвантажуватись за призмою обрушення (сповзання) порід, ширина якої при максимальній висоті відвалу 10 м складе:

$$P_6 = H \cdot (ctg\varphi - ctg\alpha), \quad (2.49)$$

де $\varphi = 3,5^\circ$ – кут стійкого відкосу відвалу;

$\alpha = 40^\circ$ – кут робочого відкосу відвалу.

$$P_6 = 10 \cdot (ctg3,5^\circ - ctg40^\circ) = 4,5 \text{ м.}$$

При плануванні відвалу бульдозером під'їзд до бровки відкосу дозволяється тільки відвалом уперед. Подавати бульдозер заднім ходом до бровки відвалу забороняється.

Рух автосамоскидів по головній дорозі і на відвали повинен регулюватися стандартними дорожніми знаками.

В 2021 році відвальне господарство планується спланувати в північному напрямку між північними межами гірничого та земельного відводів та північно-східній частині кар'єру.

Необхідний об'єм для розташування розкривних порід з урахуванням коефіцієнту розпушення складає:

$$V_e = V_{роз.} \cdot k_{роз.} \quad (2.50)$$

де $V_{роз.}$ – річний об'єм розкривних порід, $V_{роз.} = 215000 \text{ м}^3$;

					РРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Піппис	Лата		

$k_{\text{роз.}}$ – коефіцієнт розпушення, $k_{\text{роз.}} = 1,05$.

$$V_g = 215000 \cdot 1,05 = 226000 \text{ м}^3.$$

2.10. Рекультивація земель

Після повного закінчення видобутку корисної копалини на родовищі створюється вироблений простір площею 6,4 га, який підлягає гірничотехнічній і біологічній рекультивації, крім того добавляється площі рекультивації проммайданчику і земельного відводу навколо кар'єру – 0,5 га, площа зовнішніх відвалів – 1,93 га і під'їзна автодорога - 0,7 га.

В результаті розробки родовища утворюється котловиноподібна кар'єрна виїмка, а після відсипки відвалу пухких розкривних порід – пластовидібний відвал. Глибина кар'єру до 40,0 м, відносно невеликий об'єм розкривних порід виключає можливість рекультивації відпрацьованого простору для сільськогосподарських потреб або для лісогосподарського використання. Виходячи із цього, в відпрацьованому просторі кар'єру передбачається облаштування водойми, а відвал розкривних порід рекультивується під лісонасадження.

Заповнення виробленого простору водою здійснюється за рахунок атмосферних і ґрунтових вод після повного відпрацювання запасів.

Гірничотехнічна рекультивація земель складається із наступних видів робіт:

- виположення бортів кар'єру по пухкому розкриву до кута 30°;
- створення штучного водоймища в виробленому просторі кар'єру;
- створення земляного валу по периметру водоймища на висоту не менше 1 м.

Біологічна рекультивація площі навколо кар'єру і зовнішніх відвалів буде проводитись місцевим лісогосподарським підприємством на рік пізніше гірничотехнічної рекультивації за рахунок коштів гірничо-видобувного підприємства.

					ДРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Піліпис	Лата		

2.11. Удосконалення виймально-навантажувальних робіт в умовах ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр»

ПДВ з системою ПКП розташовані на концентраційних горизонтах через кілька (2 – 3) уступів. В одночасному відпрацюванні знаходяться від одного до трьох уступів у КВШ. Концентраційним горизонтом є нижній уступ, на якому ведеться відвантаження корисної копалини при відпрацюванні КВШ. По мірі пониження фронту гірничих робіт у КВШ необхідно переносити також і концентраційний горизонт. При цьому постає задача обґрунтування раціонального варіанту організації роботи по відпрацюванню уступів у взаємозв'язку з перенесенням за глибиною ПДВ і системи кар'єрних ПКП.

Досліджується два можливі варіанти організації гірничих робіт (рис. 2.1):

– варіант I – з поступовим пересипанням порід корисної копалини на породоскатах з вищерозташованих горизонтів на нижні та на концентраційний горизонт (рис. 2.1а);

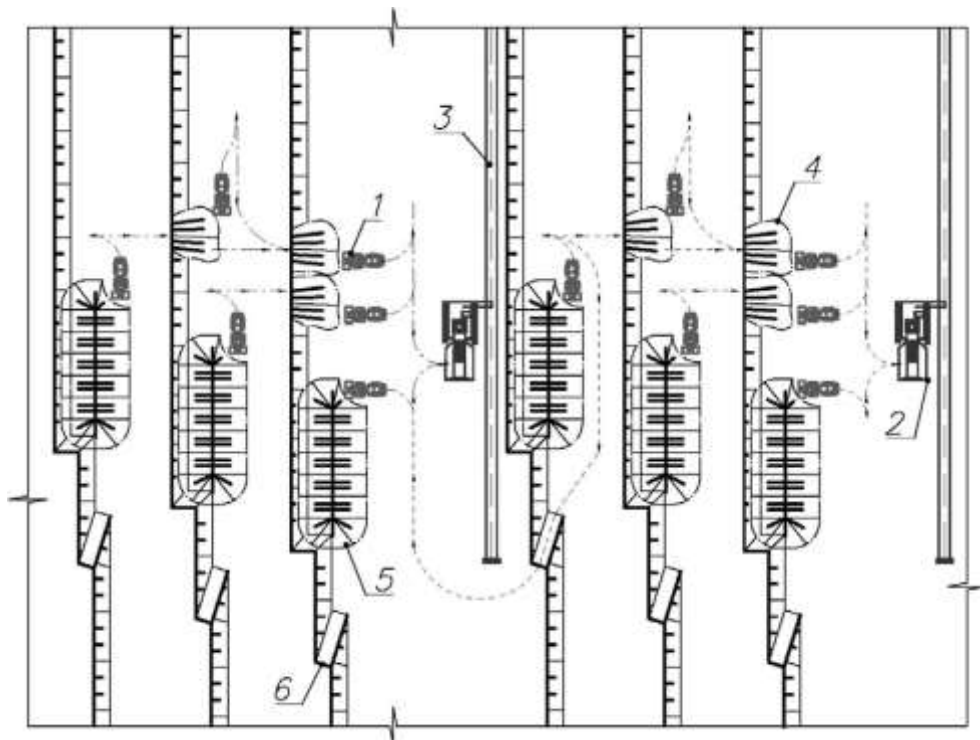
– варіант II – з прямою доставкою порід по площадках і з'їздах з вищерозташованих горизонтів на концентраційний горизонт (рис. 2.1б).

В обох варіантах організації гірничих робіт передбачається в якості виймально-навантажувально-транспортного обладнання застосування фронтальних колісних навантажувачів.

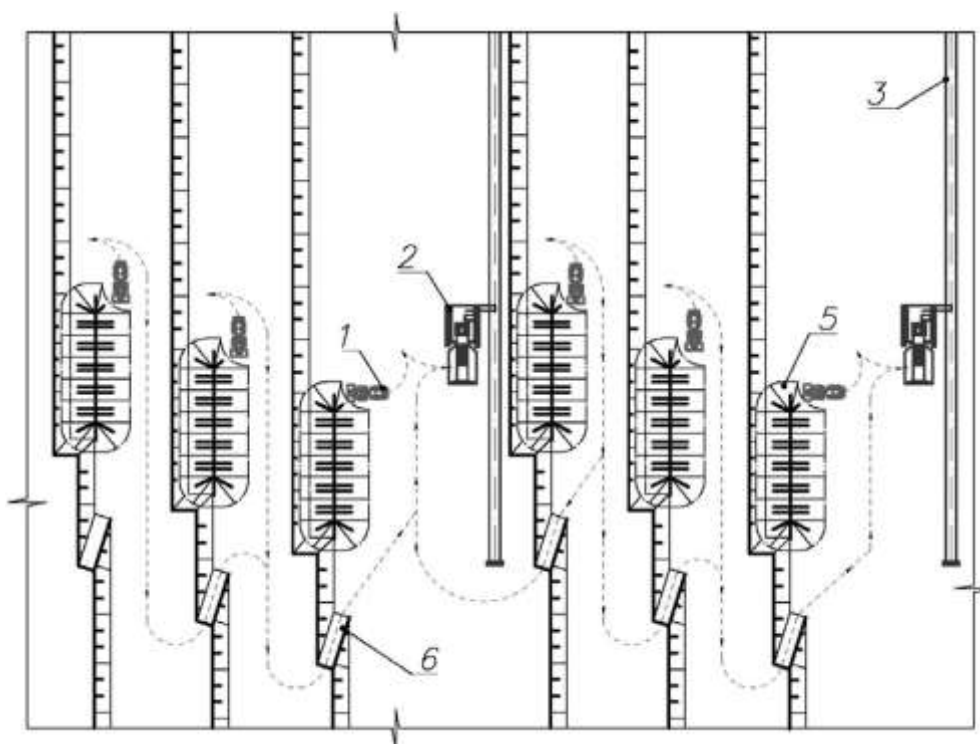
З початком відпрацювання корисної копалини в КВШ колісний навантажувач першого уступу групи виймає породи і переміщує їх до породоскату. Породоскат функціонує під укосом другого уступу за межею блоку підірваних порід цього горизонту. Після накопичення корисної копалини з першого уступу під укосом другого уступу виконується переміщення порід тими ж колісними навантажувачами з породоскату другого уступу під укіс третього до його породоскату. В подальшому колісні навантажувачі, перемістившись на третій уступ, виймають корисну копалину та доставляють її безпосередньо в бункер ПДВ. Після подрібнення порід гірнича маса за допомогою системи ПКП поступає на підіймальний конвеєр і

					ДРКК ЛР21 09 02 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Піппис	Дата		

подається ним до поверхневого комплексу ДСЗ для подальшої переробки.



(а)



(б)

Рис. 2.1. Відпрацювання родовищ твердих нерудних корисних копалин: (а) за варіантом I; (б) за варіантом II; 1 – колісний навантажувач; 2 – пересувний дробильний вузол; 3 – вибійний конвеєр; 4 – переєккавована гірнича маса; 5 – розвал гірничої маси; 6 – ковзні з'їзди

					РРКК ЛР21 Л9 Л2 ПЗ		Анк
Змн	Анк	№ локум	Пілпис	Лата			

Породи другого уступу подібним чином колісним навантажувачем по площадці цього уступу переміщується до породоскату під укіс третього уступу. Потім від зазначеного породоскату колісним навантажувачем гірнича маса подається в бункер ПДВ концентраційно-го горизонту аналогічно породам першого уступу.

Варіант I організації відпрацювання порід в КВШ реалізується наступним чином (Рис. 2.1а).

З вибою третього уступу корисна копалина колісними навантажувачами подається до бункера ПДВ. Після завершення відпрацювання першого уступу на ширину виймального шару 36 – 45 м по всьому фронту гірничих робіт на цьому горизонті колісні навантажувачі переміщуються на четвертий уступ, де виконується підготовка корисної копалини до виймання в межах КВШ. Відпрацювання та доставка корисної копалини до ПДВ виконується колісними навантажувачами.

Коли гірничі роботи на 2-му уступі будуть завершені й обладнання ПДВ та ПКП переміститься на площадку 6-го уступу, а колісні навантажувачі 2-го переводяться на 5-й, організація гірничих робіт по відпрацюванню КВШ здійснюється аналогічно з вищеописаним порядком. Тобто усі переміщення будуть здійснюватися по горизонтальним напрямкам з поуступним пересипанням порід по породоскатах на 4, 5 і 6-му уступах.

Варіант II організації робіт з відпрацювання порід в КВШ передбачає пряму доставку корисної копалини колісними навантажувачами до приймального бункера ПДВ від вибоїв 1, 2 і 3-го уступів (рис. 2.1. б). При цьому, транспортування порід виконується до бункера ПДВ, розташованого на концентраційному горизонті.

Після відпрацювання порід в КВШ на 1 і 2-му уступах гірничі роботи переміщують відповідно на 4 і 5-й уступи. З їх вибоїв корисна копалина доставляється по площадках і з'їздах 4 і 5-го уступів на 3-й уступ до ПДВ. Після відпрацювання першої групи уступів концентраційний горизонт

					РРКК ЛР21 Л9 Л2 Л3	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піппис	Лата		

переноситься із 3-го уступу на 6-й. До ПДВ на 6-му уступі гірнича маса з вибоїв 4, 5 і 6-го горизонтів доставляється аналогічно з вищеописаною організацією.

Для параметрів 4-х типів базових кар'єрів нерудних корисних копалин (Simonenko, Mostyka, & Chernyaev, 2002) розрахована середня відстань перевезення порід колісними навантажувачами та їх загальний пробіг в вантажному напрямку (рис. 2.2, 2.3).

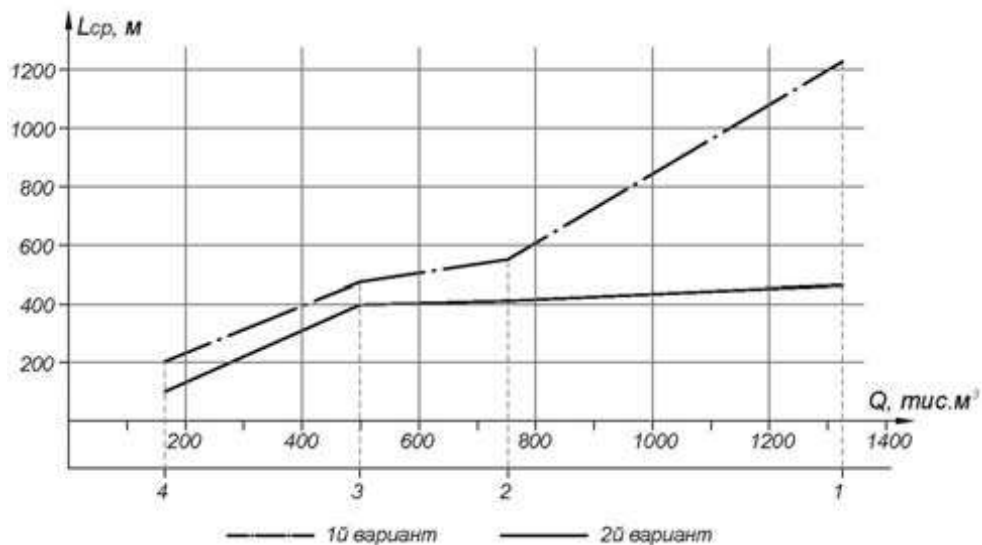


Рис 2.2. Графік зміни середньої відстані транспортування корисної копалини від вибою до пересувного дробувзла на базових нерудних кар'єрах

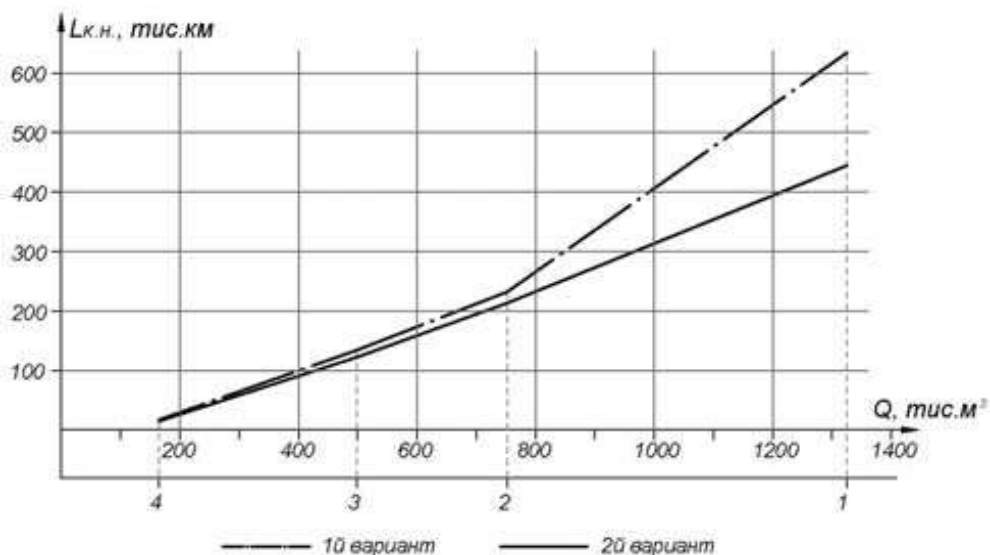


Рис 2.3. Графік зміни пробігу колісного навантажувача від вибою до пересувного дробувзла на базових нерудних кар'єрах

На основі проведених досліджень можна стверджувати, що впровадження на нерудних кар'єрах технологічної схеми із застосуванням породоскатів та виконанні виймально-транспортних робіт колісними навантажувачами дозволить суттєво зменшити витрати на транспортування корисної копалини від вибою до пересувного дробильного вузла.

Середня відстань переміщення гірничої маси від вибою до ПДВ у варіанті 1 на кар'єрах 1 і 2-го типів менша в 1.4 і 2.6 разів відповідно, а на кар'єрах 3 і 4-го типів – у 1.2 і 2.0 рази (рис.2.2).

Річний пробіг колісних навантажувачів у вантажному напрямку (від вибою до ПДВ) при реалізації варіанту 2 буде більшим на 6.5 і 29 % в кар'єрах 1 і 2-го типів та 9.5 і 1.7 % в кар'єрах 3 і 4-го типів відповідно (рис. 2.3). Отже, витрати паливо мастильних матеріалів колісними навантажувачами при організації гірничих робіт за варіантом 1 на нерудних кар'єрах будуть значно меншими.

З урахуванням відомого співвідношення, що в собівартості одиниці продукції транспортні роботи досягають 70%, можна беззаперечно стверджувати про переваги застосування технологічної схеми за варіантом І.

					РРКК ЛР21 П9 П2 П3	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Піппис	Лата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Аналіз умов праці

Загальна чисельність працюючих на заводі становить 233 людини. Усі робітники, які знову приймаються на роботу, проходять медичний огляд згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я № 400.

Щоквартально адміністрацією заводу спільно з профспілковим комітетом, лікарями рай ТМО, працівниками СЕС проводиться аналіз захворюваності за минулий квартал.

Щоквартально проводяться наради по охороні праці і техніці безпеки з усіма ІТР заводу. В цехах по всіх професіях є інструкції з техніки безпеки.

В автотранспортному цеху, ремонтно-механічному, гірничому є куточки з техніки безпеки.

Всі робітники та ІТР, що пов'язані з роботою з використанням електричного обладнання проходять навчання із здачею іспитів на відповідну кваліфікаційну групу з електричної безпеки.

Щомісяця гірничий та переробний цехи підприємства перевіряються з питань охорони праці та техніки безпеки громадською комісією із числа робітників, від профспілкового комітету.

Протягом закінченого терміну завод перевірявся гірничотехнічним інспектором, інструкцією облпрофспілки, СЕС, інспекцією Держподнагляду, інспекцією охорони навколишнього середовища.

					РРКК ЛР21 09 03 ПЗ			
Змн	Арк	№ докum	Піліпис	Дата	Розділ 3			
Ствлент	Ствлжук А О							
Керівник	Камських О В							
К позлілв	Камських О В							
Н контп	Башинський С.І.							
Зав каф	Башинський С.І.				Житомирська політехніка 104 «Башинський» 50. 00. 46			
					Літ	Арк	Архивів	
					Н		1	10

3.2. Загальними вимогами безпеки під час ведення гірничих робіт

Загальними вимогами безпеки під час ведення гірничих робіт є

– гірничі виробки кар'єрів у місцях, де є небезпека падіння в них працівників, а також провали, зумпфи та вирви необхідно позначати запобіжними знаками, освітленими в темний час доби;

– рух працівників у кар'єрі дозволяється відповідно до затверджених схем маршрутів по спеціально влаштованих доріжках або по узбіччю автошляхів з боку руху порожнього автотранспорту;

– безпечна висота уступу повинна бути визначена проектом з урахуванням фізико-механічних властивостей гірських порід і корисних копалин, гірничотехнічних умов їх залягання та робочих параметрів гірничих машин;

– кути укосів робочих уступів необхідно облаштовувати таким чином, щоб вони не перевищували:

під час роботи екскаваторів типу механічної лопати, роторних екскаваторів та драглайна – 80 град.;

під час розробки ручним способом: розсипчастих і сипких порід – кута природного укосу цих порід; м'яких, але стійких порід – 50 град.; скельних порід – 80 град.;

– граничні кути укосу неробочих уступів і бортів (кути стійкості) повинні бути визначені проектом з подальшим коригуванням їх у процесі експлуатації згідно з даними наукових досліджень та змінами технології ведення гірничих робіт;

– гірничі, транспортні та будівельно-дорожні машини, які перебувають у роботі, повинні відповідати основним вимогам Технічного регламенту безпеки машин, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 січня 2013 року № 62. Їх необхідно утримувати в справному стані та забезпечувати діючими сигнальними пристроями, гальмами, огороженнями

					ДРКК ЛР21 09 03 ПЗ	Апк
Змн	Апк	№ локум	Піппис	Лата		

доступних рухомих частин (муфт, шківів) і робочих майданчиків, протипожежними засобами. Вони повинні мати освітлення, комплект справного інструменту, необхідні засоби вимірювальної техніки, засоби захисту від ураження електричним струмом, а також справний діючий захист від перепідйому;

– експлуатацію великотоннажних та інших технологічних транспортних засобів в кар'єрах необхідно проводити лише після їх технічного огляду згідно з Порядком проведення державного технічного огляду великотоннажних та інших технологічних транспортних засобів, затвердженим наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 27 січня 2010 року № 9, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 15 лютого 2010 року за № 163/17458 (НПАОП 0.00-6.01-10). Кожен автомобіль повинен мати технічний паспорт, що містить його основні технічні та експлуатаційні характеристики. Кар'єрні автомобілі, що знаходяться в експлуатації, укомплектовують засобами пожежогасіння, знаками аварійної зупинки, медичними аптечками, упорами (башмаками) для підкладання під колеса, двома дзеркалами заднього виду, засобами зв'язку, комплектом інструменту, передбаченим заводом-виробником, фарами для освітлення робочого майданчика і дороги, звуковою сигналізацією, яка вмикається під час руху заднім ходом;

– гірничі роботи щодо прокладання траншей, розробки уступів, відсипки відвалів, проведення робіт на тимчасових та постійних складах корисних копалин та перевантажувальних пунктах необхідно вести відповідно до розроблених на підприємстві паспортів, які визначають допустимі розміри робочих майданчиків, берм, кутів укосів, висоту уступів, відстань від гірничого та транспортного устаткування до бровок уступу або відвалу, транспортних комунікацій. Паспорти необхідно зберігати на гірничо-транспортних машинах (екскаваторах, бульдозерах, автосамоскидах тощо). Посадові особи, в обов'язки яких покладено здійснення контролю за

					ДРКК ЛР210903 ПЗ	Апк
Змн	Апк	№ локум	Піппис	Лата		

безпечним виконанням робіт, та інші працівники повинні бути ознайомлені із зазначеними паспортами за особистим підписом.

Безпека при виконанні підривних робіт

Буровибухові роботи проводяться в суворій відповідності з вимогами діючих правил безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення НПАОП 0.00-1.66-13 та інструкції з безпечної організації та проведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом НПАОП 0.00-1.24-10.

Радіус небезпечної зони розльоту шматків породи при вибухах зарядів нормального дроблення, тобто з показником дії вибуху П-1, визначається у відповідності додатка 9 НПАОП 0.00-1.66-13, наступним чином: з усіх зарядів даної серії вибирається заряд з найбільшою ЛНО – мах.

Для цього заряду обчислюють довжину тієї, умовної ЛНО – за якої він став би зарядом нормального викиду.

Так, як значення прийнято визначати із співвідношення, то для розглянутого випадку отримане значення є відправленим для визначення радіусу небезпечної зони для людей і механізмів розльоту шматків породи.

Зважаючи на те, що свердловинні заряди заглиблені і вибухають при наявності забійки, розрахункова дія ударної повітряної хвилі не проводиться.

Радіус сейсмічно небезпечної зони встановлюється для житлових будинків селища, які знаходяться на відстані 450м від кар'єру.

Кордони небезпечної зони на місцевості повинні бути відзначені щитами з попереджувальними написами про час виробництва вибухових робіт і призначення подавання сигналів.

При виробництві вибухових робіт сигнали подають у відповідності з ПБ у наступному порядку:

а) перший сигнал – попереджувальний /один довгий сигнал сирени/, людей не зайнятих заряджанням та підриванням, видаляють за межі

					ДРКК ЛР21 09 03 ПЗ	Апк
Змн	Апк	№ локум	Піппис	Лата		

небезпечної зони і виставляють пости оточення. Після закінчення робіт по заряджанню і видаленню пов'язаних з цим людей, підривники виробляють монтаж електропідливної мережі.

б) другий сигнал – бойовий /два довгих гудки сирени./ За цим сигналом підривник включає струм в електропідливну мережу і виробляє підривання.

в) третій сигнал – відбій /три коротких гудки сирени/, подають після огляду місця вибуху, він означає закінчення вибухових робіт. Подача сигналу голосом – заборонена.

Із моменту завезення ВР на блок встановлюється зона заряджання, є технологічною зоною, до якої не допускаються особи, машини та обладнання, які не пов'язані з вибуховими роботами. Межа зони заряджання на денній поверхні позначаються прапорцями або гірляндами. Виведення людей із небезпечної зони 300м., виставлення постів оточення . Монтаж вибухової сітки за допомогою неелектричної системи «Імпульс».

Механізми відводяться на безпечну відстань 150 м., електролінії в межах небезпечної зони - знеструмлюються, а автодороги на межах небезпечної зони перекриваються.

Охорона небезпечної зони здійснюється спеціально проінструктованими робітниками. Виставляються пости охорони керівником підривних робіт на всіх підступах до небезпечної зони з таким розрахунком, щоб між сусідніми постами існував зоровий зв'язок. Постів оточення – 13.

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

Допуск робітників до кар'єру після вибуху дозволяється тільки після розсіювання пилової хмари, після повного відновлення видимості в кар'єрі, подачі третього сигналу - відбій, але не раніше ніж через 30 хвилин після виробництва вибуху, з дозволу головного інженера кар'єру.

					ДРКК ЛР21 09 03 ПЗ	Апк
Змн	Апк	№ локум	Піппис	Лата		

Графік проведення підривних робіт повинен бути погоджений з усіма зацікавленими організаціями та затверджений головним інженером комбінату.

Керівництво вибухових робіт зобов'язане повідомити гірнотехнічному інспектору про дату і час виробництва вибухів за три дні до початку їхньої підготовки.

Інженерно-технічні працівники, які відповідальні за виведення людей із небезпечної зони в період підготовки і проведення масового вибуху, повинні доповідати письмово керівника вибухових робіт про їх виведення з небезпечної зони.

При проведенні масових вибухів, спільно з дробленням негабариту, відстань від цього масиву до підготовленого до вибуху негабариту повинна бути не менше двократною величини розвалу породи, що підривається.

Негабаритні шматки, з метою їх подальшої обробки, слід розкласти в один ярус екскаватором, щоб бурильник мав вільний доступ до кожного з них.

Бурові верстати шарошечного буріння повинні розташовуватися на уступі таким чином, щоб гусениці верстатів перебували не ближче трьох метрів від бровки уступу. При цьому вісь верстата повинна бути перпендикулярна бровки уступу.

Заземлення бурових верстатів повинно бути вироблено у відповідності з вказівками ПБ під час розробки родовищ корисних копалин відкритим ПБ під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом.

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

					ДРКК ЛР21 09 03 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ локум	Піліпис	Дата		

3.3. Охорона навколишнього середовища

Вплив родовища як джерела забруднення – закономірний наслідок використання відповідних технологій видобутку. Виявляється він як у вигляді викидів, так і в різноманітності забруднень простору та природного середовища. Це призводить до негативних біологічних реакцій усіх категорій живих організмів. Території інтенсивного впливу локальні (у межах декількох кілометрів) та розташовані у безпосередньому оточенні джерела забруднення [3].

Через забруднення атмосферного повітря та води гірниче виробництво впливає на біосферу, рослинність та тваринний світ.

Отже, екологічний чинник за традиційних технологій видобутку проявляється переважно з негативних позицій, потребуючи додаткових інвестицій на підтримання динамічної рівноваги природних систем.

Сучасна природоохоронна діяльність людини зведена або до недопущення шкоди навколишньому середовищу, або до усунення заподіяних втрат на місці їх виникнення (наприклад, рекультивація земель, порушених гірничими роботами). У випадках, коли заподіяні втрати неможливо усунути в межах ділянки, на якій вони мали місце, завжди є третій варіант – компенсувати природні ресурси, що вибули з використання, шляхом додаткового введення нових, аналогічних за характером ресурсів у іншому місці (наприклад, введення нових земель у сільськогосподарський обіг замість вибулих, порушених гірничими роботами).

Основними вимогами для забезпечення екологічності процесу видобування є:

- застосування екологічно безпечних технологій;
- впровадження передових технологій та очищення стічних вод;
- раціональне використання мінеральних відходів для повторної переробки на основі застосування новітніх технологій;

					ДРКК ЛР210903 ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ локум	Гілпис	Лата		

- запобігання осіданню, підтопленню, заболочуванню, засоленню, висушенню та забрудненню відходами виробництва поверхні землі;
- запобігання впливу водовідведення з гірничих виробок на рівень ґрунтових вод і поверхневі водні об'єкти, зниження рівня викидів, скидів речовин, що забруднюють довкілля у процесі гірничого виробництва, та вжиття заходів щодо запобігання аварійним ситуаціям, пов'язаним із залповими та раптовими викидами і скидами;
- своєчасне проведення рекультивації земель;
- додержання інших вимог, передбачених законодавством.

Таблиця 3.1

Результати впливу гірничодобувного виробництва на елементи біосфери

Елементи навколишнього середовища	Види впливу	Наслідки впливу
Атмосфера	Запиленість та загазованість атмосфери; теплові викиди	Погіршення якості повітря
Гідросфера	Осушення родовищ; водозабір для технічних потреб; скидання стічних вод	Порушення гідрологічного режиму водних басейнів; зменшення запасів підземних та поверхневих вод; погіршення якості води
Літосфера	Проведення гірничих робіт; вилучення корисних копалин; захоронення твердих та рідких відходів	Зміни природного стану масиву гірничих порід; підземні пожежі; скорочення концентрації надр; забруднення надр
Ландшафти	Деформація земної поверхні; будівництво споруд та інженерних комунікацій; утворення кар'єрів	Заболочення земель; порушення природного дренажу; скорочення земельного фонду; погіршення якості ґрунтів
Населення	Викиди пилу та газів; шум, вібрація, температура, вологість, радіація	Респіраторні та інші захворювання; зниження комфортності місць проживання
Флора і фауна	Викиди стічних вод у поверхневі водойми; забруднення та загазованість атмосфери; деформація земної поверхні; виробничий шум	Забруднення водойм шкідливими речовинами; скорочення розмірів лісових та орних угідь; міграція та скорочення чисельності диких тварин; зниження врожайності сільськогосподарських культур та продуктивності лісового господарства

Порушення режиму підземних вод буде мати тимчасовий характер, тому що воно має місце лише в період ведення гірських робіт у початковий період розробки кар'єру, а в міру наповнення виробленого простору підземними й атмосферними водами і проведення робіт з рекультивації рівень підземних вод відновлюється. Якщо врахувати, що на родовищі буде обов'язково збудована штучна водойма на досить значній площі, можна із упевненістю припускати, що місцеві водозабори (колодязі шахтного типу) будуть збережені.

Порушення в напрямку стоку атмосферних вод будуть визначатися положенням нагірних каналів, які в проекті повинні бути зорієнтовані на збереження існуючого стоку, а після їхнього засипання під час рекультивації ці шляхи повинні бути відновлені, виходячи з фактичних оцінок відновленого після гірських робіт рельєфу місцевості.

Зміна геологічного розрізу на площі відпрацьовування відбудеться лише в порушенні залягання різних вікових і літологічних різностей, як у горизонтальній, так й у вертикальній площинах, і особливих наслідків не викличе.

Для охорони підземних і поверхневих вод від забруднення стоками даний проект передбачає:

- ефективний відвід поверхневих вод з території проммайданчика прилягаючих до кар'єру площ з локалізацією їх у відпрацьований кар'єрний простір;
- раціональна організація складування відвалів розкривних порід у вироблений простір кар'єру з метою мінімального припливу кар'єрних вод;
- влаштування нагірних і водовідвідних каналів з метою локалізації поверхневих вод у ставках-відстійниках;
- відсутність скидання кар'єрних вод у поверхневі водойми.

Для охорони підземних і поверхневих вод від забруднення стоками даний проект передбачає:

- ефективний відвід поверхневих вод з території проммайданчика

					ДРКК ЛР21/09/03 ПЗ	Апк
Змн	Апк	№ локум	Гіллпис	Дата		

прилягаючих до кар'єру площ з локалізацією їх у відпрацьований кар'єрний простір;

- раціональна організація складування відвалів розкривних порід у вироблений простір кар'єру з метою мінімального припливу кар'єрних вод;
- влаштування нагірних і водовідвідних каналів з метою локалізації поверхневих вод у ставках-відстійниках;
- відсутність скидання кар'єрних вод у поверхневі водойми.

Зважаючи на те, що проєктований кар'єр знаходиться на значному віддаленні від промислових підприємств, а в найближчих від нього населених пунктах переважає сільськогосподарське виробництво, оцінка існуючого фону забруднення атмосфери в районі робіт прийнята нульовою. В забрудненні атмосферного повітря в районі кар'єру будуть приймати участь шкідливі речовини в кількостях, показаних у таблиці.

Результати вимірів токсичних речовин у викидах зведені в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2.

Результати вимірів токсичних речовин

№ п.п.	Найменування шкідливих речовин	Дизельні		
		Річна кількість палива, т	Коефіцієнт емісії	Викид токсичних речовин, т
1	2	3	4	5
1	Окис вуглецю	177,22	0,1 т/т	17,22
2	Вуглеводні	177,22	0,03 т/т	5,32
3	Двоокис азоту	177,22	0,04 т/т	7,10
4	Сажа	177,22	15,5 кг/т	2,75
5	Сірчистий газ	177,22	0,02 т/т	3,51
6	Бенза/пірен	177,22	0,32 р/т	0,000056
	Усього			35,930056

Аварійний викид шкідливих речовин даний розділ не передбачає.

					ДРКК ЛР21 09 03 ПЗ	Дпк
Змн	Дпк	№ локум	Піппис	Дата		

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

4.1. Штат працівників та розрахунок заробітної плати

Техніко-економічний аналіз виконують економісти та інженерно-технічні працівники, а також контролюють органи управління за даними оперативної і періодичної звітності. Його метою є оцінка господарської діяльності, виявлення причинних взаємозв'язків і взаємодії різних факторів техніки та економіки, резервів виробництва, опрацювання заходів для раціоналізації використання ресурсів.

На даний час роль техніко-економічного аналізу суттєва зросла, бо основні показники, що характеризують ефективність заходів для впровадження нової техніки, технології, організації виробництва, підприємства розраховують і планують самостійно. Звідси й випливає потреба в ретельному аналізі та обґрунтуванні техніко-економічних показників.

При складанні трудової угоди або контракту встановлюють для кожного працівника відповідний розмір тарифної ставки (посадового окладу), види доплат, компенсаційні і гарантовані виплати, що передбачені чинним законодавством та у відповідності з професійними навиками працівника.

Аналіз та узагальнення методів роботи підприємства дозволяє встановлювати шляхи використання основних засобів та підвищення фондоефективності. Технічне і технологічне вдосконалення та модернізація обладнання дає:

- збільшення потужності агрегатів;
- заміна застарілого обладнання, що сприяє підвищенню продуктивності всього діючого парку обладнання на нове, технічно і технологічно більш досконале, потужне і з меншими затратами енергії на виготовлення продукції;

					РРКК ЛР21 09 04 ПЗ			
Змн	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Розділ 4	Літ	Арк	Архівув
Студент		Стужук А О				Н	1	11
Керівник		Камських О В				Житомирська політехніка 104 «Велика» вул. 10.10.16		
К розлілв		Камських О В						
Н контп		Башинський С.І.						
Зав. каф		Башинський С.І.						

- механізація та автоматизація в роботі обладнання;
- оптимальне навантаження в процесі виробництва;
- своєчасне та якісне обслуговування та ремонт обладнання в міжремонтний період;
- підвищення цінності роботи обладнання;
- правильне ведення технологічного процесу, що дозволяє уникнути простою в роботі обладнання;
- вдосконалення техніки і технології виробництва;
- найбільше використання парку обладнання;
- забезпечення заходів для стабільної і рівномірної роботи без простоїв.

У таблиці 4.1. наведено кількість штатних працівників у ДСЦ та їх зарплата.

Таблиця 4.1

Кількість штатних працівників у ДСЦ та їх зарплата

Професія	Тарифний розряд	Тарифна ставка, грн/г	Кількість робочих год у рік на одного працівника, годин	Кількість працівників окремих професій	Річний фонд основної зарплати по окремій професії, грн
Електрослюсар	III	52.95	2080	2	220257.3
Електрозварник	III	57.94	2080	2	241036.5
Дробильник	III	55.50	2080	2	230880
Майстер	III	65.05	2080	2	270595.8
				Всього	962769.6

Виходячи з того, що додаткова (преміальна) зарплата складає 10% від основної, тому додаткова річна зарплата працівників дробильно-сортувального цеху становить:

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ док	Піліпс	Дата		

$$Z_{дод.р.}^{д.ц.} = 0,1 \cdot Z_{осн.р.}^{д.ц.}, \quad (4.1)$$

де $Z_{осн.р.}^{д.ц.}$ – основна річна заробітна плата працівників дробильно-сортувального цеху, $Z_{осн.р.}^{д.ц.} = 86736$ грн.

$$Z_{дод.р.}^{д.ц.} = 0,1 \cdot Z_{осн.р.}^{д.ц.} = 0,1 \cdot 962769.6 = 96276.96 \text{ грн}$$

Річна ссумарна заробітна плата працівників дробильно-сортувального цеху:

$$Z_{р.}^{д.ц.} = Z_{дод.р.}^{д.ц.} + Z_{осн.р.}^{д.ц.} = 962769.6 + 96276.96 = 1059046.56 \text{ грн.} \quad (4.2)$$

Основні показники заробітної плати працівників навантажувального цеху наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Кількість штатних працівників навантажувального цеху та їх заробітна плата

Професія	Тарифний розряд	Тарифна ставка, грн/год	Кількість робочих годин у рік на одного працівника, год	Кількість працівників	Річний фонд основної зарплати, грн
Машиніст навантажувача	IV	57.17	2080	1	118903.2
Вагар	II	44.62	2080	3	278432.4
Контролер	II	44.62	2080	3	278432.4
Обліковець гірської маси	II	43.40	2080	1	90276.3
Всього					766044.3

Виходячи з того, що додаткова (преміальна) зарплата складає 10% від основної, тому додаткова річна зарплата працівників навантажувального цеху становить:

$$Z_{дод.р.}^{н.ц.} = 0,1 \cdot Z_{осн.р.}^{н.ц.} \quad (4.3)$$

де $Z_{осн.р.}^{н.ц.}$ – основна річна заробітна плата працівників навантажувального цеху, $Z_{осн.р.}^{н.ц.} = 766044.3$ грн.

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Піліпис	Лата		

$$З_{дод.р.}^{н.ц.} = 0,1 \cdot З_{осн.р.}^{н.ц.} = 0,1 \cdot 766044.3 = 76604.43 \text{ грн}$$

Сумарна річна заробітна плата працівників навантажувального цеху:

$$З_{р.}^{н.ц.} = З_{дод.р.}^{н.ц.} + З_{осн.р.}^{н.ц.} \quad (4.4)$$

де $З_{дод.р.}^{н.ц.}$ – додаткова річна зарплата працівників навантажувального цеху,

$$З_{дод.р.}^{н.ц.} = 76604.43 \text{ грн.};$$

$$З_{р.}^{н.ц.} = З_{дод.р.}^{н.ц.} + З_{осн.р.}^{н.ц.} = 766044.3 + 76604.43 = 842648.73 \text{ грн}$$

Таблиця 4.3

Кількість штатних працівників у гірничому цеху та їх зарплата

Професія	Тарифний розряд	Тарифна ставка, грн/год	Кількість робочих годин у рік на одного працівника, годин	Кількість працівників по окремій професії	Річний фонд основної зарплати по окремій професії, грн
Машиніст екскаватора	IV	69.60	2080	4	579042.6
Помічник машиніста екскаватора	IV	64.60	2080	1	134365.5
Машиніст бульдозера	IV	64.60	2080	1	134365.5
Електрогазозварник	III	59.61	2080	1	123975.9
Електрослюсар	IV	69.60	2080	1	144766.2
Працівник водовідливу	III	59.61	2080	3	371938.8
Бурильник шпурів	V	84.58	2080	1	175935
Машиніст бурового верстата	VI	99.57	2080	3	207103.8
Всього					1871493.3

Виходячи з того, що додаткова (преміальна) зарплата складає 10% від основної, тому додаткова річна зарплата працівників гірничого цеху становить:

$$З_{дод.р.}^{2.ц.} = 0,1 \cdot З_{осн.р.}^{2.ц.}, \quad (4.5)$$

де $З_{осн.р.}^{2.ц.}$ – основна заробітна плата працівників гірничого цеху за рік,

$$З_{осн.р.}^{2.ц.} = 168603 \text{ грн.}$$

$$З_{дод.р.}^{2.ц.} = 0,1 \cdot З_{осн.р.}^{2.ц.} = 0,1 \cdot 168603 = 16860.3 \text{ грн}$$

Сумарна річна заробітна плата працівників гірничого цеху:

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$$Z_{p.}^{2.ч.} = Z_{дод.р.}^{2.ч.} + Z_{осн.р.}^{2.ч.}, \quad (4.6)$$

$$Z_{p.}^{2.ч.} = 1871493.3 + 187149.33 = \text{грн.}$$

Таблиця 4.4

Кількість штатних працівників у гаражі та їх заробітна плата

Професія	Тарифний розряд	Тарифна ставка, грн/год	Кількість робочих годин у рік на одного працівника, годин	Кількість працівників по окремій професії	Річний фонд основної зарплати по окремій професії, грн
Водій автосамоскиду	V	72.15	2080	6	900432
Зварювальник	IV	59.607	2080	1	123987
Водій автобуса ПАЗ	IV	57.165	2080	1	118903.2
Слюсар	II	44.622	2080	3	278443.5
Токар	IV	69.597	2080	1	144755.1
Всього					1566520.8

Основна річна заробітна плата працівників автомобільного гаражу складає - $Z_{осн.р.}^{2.ч.} = 1566520.8$ грн. Преміальна зарплата складає 10% від основної та становить:

$$Z_{дод.р.}^{2.ч.} = 0,1 \cdot Z_{осн.р.}^{2.ч.} \quad (4.7)$$

де $Z_{осн.р.}^{2.ч.}$ – основна річна заробітна плата працівників гаражу, $Z_{осн.р.}^{2.ч.} = 1566520.8$ грн.

$$Z_{дод.р.}^{2.ч.} = 0,1 \cdot Z_{осн.р.}^{2.ч.} = 0,1 \cdot 1566520.8 = 156652.08 \text{ грн}$$

Сумарна річна заробітна плата працівників гаражу складає:

$$Z_{p.}^{2.ч.} = Z_{дод.р.}^{2.ч.} + Z_{осн.р.}^{2.ч.} \quad (4.8)$$

$$Z_{p.}^{2.ч.} = Z_{дод.р.}^{2.ч.} + Z_{осн.р.}^{2.ч.} = 1566520.8 + 156652.08 = 1723172.88 \text{ грн}$$

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Дпк
Змн	Дпк	№ доквм	Піліпис	Дата		

Таблиця 4.5

Кількість ІТП та службовців і допоміжного персоналу та їх зарплата

Професія	Тарифна ставка, грн/год	Кількість робочих годин у рік на одного працівника, годин	Кількість працівників по окремій професії	Річний фонд основної зарплати по окремій професії, грн
Головний бухгалтер	85.69	2080	1	178232.7
Бухгалтер	53.28	2080	3	332467.2
Економіст	50.39	2080	1	104817.3
Директор підприємства	95.13	2080	1	197857.5
Водій директора	53.50	2080	2	222566.1
Керівник відділу кадрів	57.39	2080	1	119358.3
Головний інженер	69.60	2080	1	144755.1
Інженер по охороні праці	49.62	2080	1	103196.7
Майстер навантажувального цеху	52.17	2080	1	108513.6
Головний механік	79.59	2080	1	165534.3
Головний енергетик	72.37	2080	1	150527.1
Керівник гірничого цеху	54.61	2080	1	113597.4
Керівник ДСЦ	54.61	2080	1	113597.4
Керівник автомобільного гаражу	54.61	2080	1	113597.4
Завідуючий складом	44.62	2080	1	92818.2
Маркшейдер	54.61	2080	2	227194.8
Секретар	44.62	2080	1	92818.2
Керівник постачання	54.61	2080	1	113597.4
Охоронець	42.18	2080	4	350937.6
Прибиральниця	42.18	2080	1	87734.4
Всього				3133718.7

Виходячи з того, що додаткова зарплата складає 10% від основної, тому додаткова річна зарплата становить:

$$Z_{\text{дод.р.}}^{\text{ІТП}} = 0,1 \cdot Z_{\text{осн.р.}}^{\text{ІТП}} \quad (4.9)$$

де $Z_{\text{осн.р.}}^{\text{ІТП}}$ – основна річна заробітна плата ІТП та допоміжного персоналу,

$$Z_{\text{осн.р.}}^{\text{ІТП}} = 3133718.7 \text{ грн.}$$

$$Z_{\text{дод.р.}}^{\text{ІТП}} = 0,1 \cdot Z_{\text{осн.р.}}^{\text{ІТП}} = 0,1 \cdot 3133718.7 = 313371.87 \text{ грн}$$

Сумарна річна заробітна плата ІТП та допоміжного персоналу складає:

$$Z_{\text{р.}}^{\text{ІТП}} = Z_{\text{дод.р.}}^{\text{ІТП}} + Z_{\text{осн.р.}}^{\text{ІТП}} \quad (4.10)$$

					PPKK.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Піліпис	Дата		

$$З_{р.}^{ІПІ} = З_{дод.р.}^{ІПІ} + З_{осн.р.}^{ІПІ} = 3133718.7 + 313371.87 = 3447090.57 \text{ грн}$$

Загальна кількість працівників на підприємстві (з урахуванням як основних працівників, ІПІ так й допоміжного персоналу) складає 230 осіб.

Повний фонд річної заробітної плати усім основним робітникам, ІПІ та допоміжному персоналу складає:

$$\begin{aligned} З_{р.}^{ф.в.з.} &= З_{р.}^{з.ц.} + З_{р.}^{д.ц.} + З_{р.}^{н.ц.} + З_{р.}^{з.} + З_{р.}^{ІПІ}, \\ З_{р.}^{ф.в.з.} &= З_{р.}^{з.ц.} + З_{р.}^{д.ц.} + З_{р.}^{н.ц.} + З_{р.}^{з.} + З_{р.}^{ІПІ} = \\ &= 1059046.56 + 842648.73 + 2058642.63 + 1723172.88 + 3447090.57 = \\ &= 9130601.37 \text{ грн} \end{aligned} \quad (4.11)$$

Загальний фонд зарплати усіх основних працівників, ІПІ та допоміжного персоналу підприємства становить:

$$\begin{aligned} З_{р.}^{заг.ф.} &= З_{р.}^{ф.в.з.} \cdot 0,3828 + З_{р.}^{ф.в.з.} = 9130601.37 \cdot 0,3828 + 9130601.37 = \\ &12625795.57 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (4.12)$$

4.2. Розрахунок вартості електроенергії, допоміжних матеріалів та вартості вибухових робіт

Вартість 1 кВт·год силової енергії складає в середньому 1,68 грн. Загальна витрата електроенергії на кар'єрі (у гірничому цеху) складає $A_{гирн.ц.} = 608160$ кВт·год (для живлення бурового верстату, екскаватора та електронасосу на водовідливів). Загальна витрата електроенергії для роботи дробильно-сортувального цеху, освітлення у цеху та адміністративно-будівельному комплексі складає: $A_{реш.} = 370000$ кВт·год.

Загальна вартість електроенергії по усьому підприємству складає:

$$B_{ел.}^{заг} = (A_{гирн.ц.} + A_{реш.}) \cdot B_{ел.}^{1кВт}, \quad (4.13)$$

де $B_{ел.}^{1кВт}$ – вартість 1 кВт·год силової електроенергії, $B_{ел.}^{1кВт} = 1,68$ грн/кВт·год

$$B_{ел.}^{заг} = (A_{гирн.ц.} + A_{реш.}) \cdot B_{ел.}^{1кВт} = (618365 + 371420) \cdot 1,68 =$$

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$$= 1662838.8 \text{ грн.}$$

Витрати технічної води для зрошення – 160 м³. Витрата питної води становить на одного працюючого 0,025 м³/зміну, тому необхідна кількість питної води на всіх осіб становить 988 м³/рік.

Витрата паливно-мастильних матеріалів протягом року складає:

- гас тракторний – 118,7 л;
- мастильні матеріали – 6534,3 л;
- матеріали для обтирання – 495,7 л;
- канат сталевий – 876,5 кг;
- дизельне паливо – 80672 л;
- бензин – 2480 л.

Вартість паливно-мастильних матеріалів складає:

- гас тракторний – $B_{\varepsilon}^{1л} = 25,2$ грн/л;
- мастильні матеріали – $B_{м.м}^{1л} = 53,2$ грн/л;
- матеріали для обтирання – $B_{о.м}^{1л} = 78,4$ грн/л;
- канат сталевий – $B_{\kappa}^{1кг} = 98$ грн/кг;
- дизельне паливо – $B_{д.л}^{1л} = 27$ грн/л;
- бензин – $B_{б}^{1л} = 28,6$ грн/л.

Вартість паливно-мастильних матеріалів на проведення усіх основних технологічних процесів складає:

$$B_p^m = B_{\varepsilon}^{1л} \cdot K_p^{\varepsilon} + B_{м.м}^{1л} \cdot K_p^{м.м} + B_{о.м}^{1л} \cdot K_p^{о.м} + B_{\kappa}^{1кг} \cdot K_p^{\kappa} + B_{д.л}^{1л} \cdot K_p^{д.л} + B_{б}^{1л} \cdot K_p^{\delta}, \quad (4.14)$$

$$B_p^m = B_{\varepsilon}^{1л} \cdot K_p^{\varepsilon} + B_{м.м}^{1л} \cdot K_p^{м.м} + B_{о.м}^{1л} \cdot K_p^{о.м} + B_{\kappa}^{1кг} \cdot K_p^{\kappa} + B_{д.л}^{1л} \cdot K_p^{д.л} + B_{б}^{1л} \cdot K_p^{\delta} =$$

$$= 25,2 \cdot 118,7 + 53,2 \cdot 6534,3 + 78,4 \cdot 495,8 + 98 \cdot 876,5 + 27 \cdot 80672 + 28,6 \cdot 2480 =$$

$$= 2724455.72 \text{ грн.}$$

Загальна вартість паливно-мастильних матеріалів, з урахуванням заготівельно-транспортних витрат у розмірі 10% від вартості ПММ на проведення основних технологічних процесів, становить:

$$B_{p.ПМ}^{заг.ПМ} = B_p^m + 0,1 \cdot B_p^m, \quad (4.15)$$

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$$B_{p.}^{заг.ПМ} = B_{p.}^м + 0,1 \cdot B_{p.}^м = 2724455.72 + 0,1 \cdot 2724455.72 = 2996901.29 \text{ грн.}$$

Вибухові роботи на кар'єрі здійснює підрядна організація – управління «Західукрвибухпром». Вартість проведення вибухових робіт, з урахуванням вартості ВР, ДШ та інших засобів ініціювання і оплати праці підривників, за 1 м³ гірничої маси у цілику складає 32,16 грн.

Оскільки у 2020 році було видобуто корисної копалини у цілику у розмірі 400,0 тис.м³, тому вартість проведення вибухових робіт складає:

$$B_{p.}^{в.р.} = V_{в.рік}^{к.к.} \cdot B_{в.р.}^о, \quad (4.16)$$

де $V_{в.рік}^{к.к.} = 400000 \text{ м}^3$ – виробнича продуктивність кар'єру по корисній копалині за рік;

$B_{в.р.}^о = 32,16 \text{ грн}$ – вартість вибухових робіт за 1 м³ гірничої маси у цілику.

$$B_{p.}^{в.р.} = V_{в.рік}^{к.к.} \cdot B_{в.р.}^о = 400000 \cdot 32,16 = 12\,864\,000 \text{ грн.}$$

4.3. Основні виробничі фонди та розрахунок амортизаційних відрахувань

Основними групами виробничого фонду підприємства є:

- група №1 – будинки, споруди та передавальні пристрої;
- група №2 – транспортні засоби;
- група №3 – робочі машини та обладнання.

Вартість основних виробничих фондів по групах наведена в табл. 4.6.

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

Основні виробничі фонди груп №1 та №2

Загальний виробничий фонд підприємства на початок 2020 року склав
– 9014730 грн.

Норми амортизаційних відрахувань за один квартал для групи №1 основного виробничого фонду складають 1,25%, для групи №2 – 6,25% та для

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ докум	Підпис	Дата		

групи №3 – 3,75%. Відповідно амортизаційні відрахування за рік складають для першої групи – 5% (від залишкової вартості на початок року), для другої – 25%, а для третьої – 15%.

Амортизаційні відрахування за рік для кожної групи фонду становлять:

1) для групи №1 (5%):

$$A_{p.}^1 = B_{заг}^1 \cdot 0,05 = 784092 \cdot 0,05 = 39\,204.6 \text{ грн}, \quad (4.17)$$

де $B_{заг}^1$ – загальна залишкова вартість усіх об'єктів першої групи.

2) для групи №2 (25%):

$$A_{p.}^2 = B_{заг}^2 \cdot 0,25 = 259593.6 \cdot 0,25 = 64\,898.4 \text{ грн}, \quad (4.18)$$

де $B_{заг}^2$ – загальна залишкова вартість усіх об'єктів другої групи/

3) для групи №3 (15%):

$$A_{p.}^3 = B_{заг}^3 \cdot 0,15 = 216328 \cdot 0,15 = 32\,449.2 \text{ грн}, \quad (4.19)$$

де $B_{заг}^3$ – загальна залишкова вартість усіх об'єктів третьої групи.

Повна сума амортизаційних витрат складає:

$$\begin{aligned} A_{p.}^{заг} &= A_{p.}^1 + A_{p.}^2 + A_{p.}^3 = 64\,898.4 + 39\,204.6 + 32\,449.2 = \\ &= 136\,552.2 \text{ грн}. \end{aligned} \quad (4.20)$$

Сума додаткових витрат склала 345678 грн. До даних витрат віднесено плату за використання надр, витрати на збереження устаткування, відрахування на покращення умов праці.

4.4. Розрахунок техніко-економічних показників

Загальні витрати підприємства на виготовлення щєбеневої продукції складають:

$$B_{p.}^{заг.в} = З_{p.}^{заг.ф.} + A_{p.}^{заг} + B_{ел.}^{заг} + B_{p.}^{заг.ПМ} + B_{p.}^{в.р.} + B_{p.}^{в.зем.} + B_{заг.}^{дод.}, \quad (4.21)$$

де $З_{p.}^{заг.ф.}$ – загальний фонд заробітної плати з урахуванням відрахувань у розмірі 38,28%, $З_{p.}^{заг.ф.} = 12625795.57$ грн;

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Піппис	Лата		

$A_p^{заг}$ – загальні амортизаційні відрахування за рік, $A_p^{заг} = 11018339$ грн;

$B_{ел.}^{заг}$ – вартість спожитої силової електроенергії за рік, $B_{ел.}^{заг} = 2724455.72$, грн;

$B_p^{заг.ПМ}$ – загальна вартість паливно-мастильних матеріалів, $B_p^{заг.ПМ} = 2996901.29$ грн;

$B_p^{б.р.}$ – вартість проведення вибухових робіт за рік, $B_p^{б.р.} = 12\,864\,000$ грн;

$B_{заг.}^{дод.}$ – додаткові витрати, $B_{заг.}^{дод.} = 345678$ грн.

$$B_p^{заг.в} = 12625795.57 + 11018339 + 2724455.72 + 2996901.29 + 12\,864\,000 + 345678 = 42\,575\,169.58 \text{ грн.}$$

Собівартість виготовлення щебеневої продукції складає:

$$C_{щ.пр.} = \frac{B_p^{заг.в}}{Q_{щ}^{заг}}, \quad (4.22)$$

де $Q_{щ}^{заг}$ – річний випуск щебеневої продукції, $Q_{щ}^{заг} = 700000$ т/рік.

$$C_{щ.пр.} = \frac{42\,575\,169.58}{700000} = 60,8 \text{ грн/т.}$$

Продуктивність праці на одного працюючого в натуральній формі складає:

$$П_{пр.} = \frac{Q_{щ}^{заг}}{K_{роб.}^{заг}} = \frac{700000}{233} = 3004 \text{ т/чол.}, \quad (4.23)$$

де $K_{роб.}^{заг}$ – загальна кількість працівників.

Виручка від реалізованої щебеневої продукції за рік:

$$\begin{aligned} B_{р.н.} &= C_{сер.}^{пр.} \cdot Q_{щ.}^{заг} \\ &= 80,0 \cdot 350000 + 70,0 \cdot 250000 + 22,0 \cdot 100000 = \\ &= 47700000 \text{ грн,} \end{aligned} \quad (4.24)$$

де $C_{сер.}^{пр.}$ – середня ціна 1 т щебеневої продукції (фр.5-20 – 80 грн./т; фр.20-40, 40-70 – 70 грн./т; відсів – 220 грн./т)

Рентабельність підприємства складає:

$$P = \frac{B_{р.н.} - B_p^{заг.в}}{B_p^{заг.в}} \cdot 100\%. \quad (4.25)$$

					РРКК.ДР21.09.04.ПЗ	Анк
ЗМН	Анк	№ локум	Пі лпис	Лата		

$$P = \frac{47700000 - 42\,575\,169.58}{42\,575\,169.58} \cdot 100\% = 12\%.$$

Зведені техніко-економічні показники до і після удосконалення кар'єру
приведені в табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Зведені техніко-економічні показники підприємства

№ п/п	Найменування показників	Одиниці вимір.	Фактичні показники	Проектні показники
1	Річна продуктивність	тис.т	700	710
2	Кількість робочих днів		260	260
3	Чисельність працівників	чол.	233	233
4	Річна продуктивність праці одного працівника в натуральній формі	т/чол.	3004	3047
5	Фонд заробітної плати	тис. грн.	12626	12626
6	Амортизація	тис. грн.	137	137
7	Вартість електроенергії	тис.грн.	1663	1663
8	Вартість паливно- мастильних матеріалів	тис.грн.	2997	2263
9	Вартість вибухових робіт	тис.грн.	12864	12864
10	Додаткові витрати	тис.грн.	346	346
11	Всього витрат	тис.грн.	42 575	41 841
12	Реалізована продукція	тис.грн.	47700	47700
13	Рентабельність	%	12	14

ВИСНОВКИ

Дипломна робота є завершеною практичною роботою, в якій, на основі документації підприємства та визначених техніко-економічних показників, вирішено актуальну прикладну задачу удосконалення виймально-навантажувальних робіт в умовах ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр».

Виконані техніко-економічні розрахунки дали підставу отримати такі висновки та рекомендації:

У сучасних умовах господарювання і формування ринкової економіки важливого значення набуває економічна оцінка і аналіз показників ефективності відтворення. Забезпечення певних темпів розвитку і підвищення ефективності виробництва можливе за умови інтенсифікації відтворення та кращого використання діючих основних фондів і виробничих потужностей підприємств. Ці процеси, з одного боку, сприяють постійному підтриманню належного технічного рівня кожного підприємства, а з іншого, — дозволяють збільшувати обсяг виробництва продукції без додаткових інвестиційних ресурсів, знижувати собівартість виробів за рахунок скорочення амортизації та витрат на обслуговування виробництва і його управління.

					РРКК ЛР21 09 РС ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Стужук А.О.			Висновки	Літ.	Арк.	Архівів	
Керівник		Камських О.В.				Н		1	1
К. розлілв.		Камських О.В.							
Н. контр.		Башинський С.І.							
Зав. каф.		Башинський С.І.							
						Житомирська політехніка 184 «Виробництво» с. 09. 16			

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Berry, P., & Pistocchi, A. (2003). A Multicriterial Geographical Approach for the Environmental Impact Assessment of Open-Pit Quarries. International Journal of Surface Min-ing, Reclamation and Environment, 17(4), 213-226.
2. Drebenstedt, C., Ritter, R., Suprun, V., & Agafonov, Y. (2015). Cyclical-and-Continuous Method and in-Pit Crushing Operation Experience in the World. Gornyi Zhurnal, 81-87.
3. Eumer, W., Oppermann, S., Redlich, R., & Schumann, M. (2007). Grundlagen der Ergbewegung. Bonn: Kirrschbaum Verlag GmdH.
4. Gorova, A., Pavlychenko, A., Borysovs'ka, O., & Krups'ka, L. (2013). The Development of Methodology for Assessment of Environmental Risk Degree in Mining Regions. Mining of Mineral Deposits, 207-209.
5. Gumenik, I., Lozhnikov, A., & Maevskiy, A. (2012). Methodo- logical Principles of Negative Opencast Mining Influence Increasing due to Steady Development. Geomechanical Processes during Underground Mining: School of Under-ground Mining 2012, 45-49.
6. Londoño, J.G., Knights, P.F., & Kizil, M.S. (2013). Modelling of In-Pit Crusher Conveyor alternatives. Mining Technology, 122(4), 193-199.
7. Peng, C., Ji, D., Zhao, L., & Ren, F.H. (2013). Study on Limit Height and its Stability of Open-Pit Dump Based on Base- ment Bearing Mechanism. Applied Mechanics and Materi- als, (405-408), 177-181.
8. Simonenko, V. (2004). Osobennosti oblasti primeneniya na nerudnykh kar'yerakh tekhnologii poetapnoy razrabotki s vnutrikar'yernym skladirovaniem otkhodov gornogo proizvodstva. Razrabotka Rudnykh Mestorozhdeniy, (25), 150-153.

					<i>ДРКК ЛРДІПД СЛПЗ</i>		
ЗМН	Арк	№ докум	Підпис	Дата			
Студент	Стужук А О				<i>Література</i>	Літ	Арк
Керівник	Камських О В						1
Коректор	Камських О В						1
Наставник	Башинський С.І.					Житомирська політехніка 104 «Всесвіт» 50 ДР 46	
Зав. каф.	Башинський С.І.						

9. Simonenko, V., & Gritsenko, L. (2014). Otsinka tekhnolohii vidpratsiuvannia nerudnykh kar'ieriv z pidtrymanniam bezpeky v zmenshenii sanitarno-zakhysnii zoni. Metallurgi-cheskaya i Gornorudnaya Promyshlennost', (1), 80-85.

10. Simonenko, V., Mostyka, A., & Chernyaev, A. (2002). Sistematizatsiya granitnykh i kamennykh kar'yerov dlya issledovaniya resursosberegayushchey tekhnologii ikh razrobotki. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, (27), 47-51.

11. Shustov, O., & Dryzhenko, A. (2016). Organization of Dumping Stations with Combined Transport Types in Iron Ore Deposits Mining. Mining of Mineral Deposits, 10(2), 78-84.

12. Zhao, L., & Liu, M. (2013). Operation and Maintenance of Coal Conveying System Screening and Crushing Coal Machinery in Thermal Power Plant. In International Asia Conference on Industrial Engineering and Management Innovation (IEMI2012) Proceedings, 731-740.

13. Серикова Т. Н. Учет, анализ и аудит: учебное пособие / Т. Н. Серикова, В. Д. Поникаров, Е. Ф. Кожанова, И. П. Отенко.— Харьков : ИД „ИНЖЭК”, 2003. — 400 с.

14. Семенов Г. А. Організація і планування на підприємстві: навч. посіб. / Г. А. Семенов, В. К. Станчевський, А. Г. Семенов і інші — К. : ЦУЛ, 2006. — 528 с.

15. Коробов М. Я. Финансово — экономический анализ деятельности предприятий: учебное пособие / М. Я. Коробов. — К. : Знання, КОО, 2000. — 378 с.

16. 4. Кулішов В. В. Економіка підприємства: теорія і практика: навч. посіб. / В. В. Кулішов. — К. : Ніка-Центр, 2002. — 216 с.

17. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0356-10#Text>

					РРКК.ДР21.09.СЛ.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ доквм	Піліпис	Лата		

18. Андрієвський І. Д. Реформування економічного механізму користування надрами: регулятора економічної, екологічної та соціальної безпеки країни : монографія / І. Д. Андрієвський, М. М. Коржнєв, П. І. Пономаренко. – К. : Київський університет, 2005. – 195 с.

19. Астахов А. С. Экономическая оценка запасов полезных ископаемых / А. С. Астахов. – М. : Недра, 1981. – 287 с.

20. Колосов А. В. Эколого-экономические принципы развития горного производства

21. / А. В. Колосов. – М. : Недра, 1987. – 261 с.

22. Геологічна галузь України: шляхи усунення основних дисбалансів розвитку / М. М Коржнєв, В. С. Міщенко, І. Д. Андрієвський, Є. О. Яковлев – К. : КМ Академія, 2001. – 58 с.

23. Мельник Л. Г. Экономика и информация: экономика информации и информация в экономике : энциклопедический словарь / Л. Г. Мельник. – Сумы: Университетская книга, 2005. – 384 с.

					РРКК.ДР21.09.СЛ.ПЗ	Анк
Змн	Анк	№ докум	Піліпис	Лата		