

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
молодшого бакалавра

на тему: Розрахунок параметрів паспорту видобувного вибою в умовах ТОВ
"Граніт-Резерв"

Виконав: студент 2 курсу,
групи ГР-2мб
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

Виконавець: Сапожніков М.О.

Керівник: Коробійчук В.В.

Рецензент: _____

Житомир - 2023

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет: гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра: гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
Освітньо-кваліфікаційному молодший бакалавр
рівень: _____
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

_____ Башинський С.І.

(підпис)

“ ____ ” _____ 2023 р.

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

Сапожнікова Максима Олеговича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: : Розрахунок параметрів паспорту видобувного вибою в умовах
ТОВ "Граніт-Резерв"

Керівник роботи д.т.н., проф. Коробійчук Валентин Вацлавович

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від “ ____ ” _____ 2023 р. № ____

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: План розвитку гірничого підприємства на 2022 рік;
Робочому проект кар'єру; Звіт з геологорозвідувальних робіт та/або проект геолого-
економічної переоцінки запасів родовища

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Характеристика родовища корисної копалини; Технологічні особливості
видобувних робіт відкритим способом; Охорона праці та навколишнього середовища; Економіка
гірничого підприємства; Розрахунок технології буро-вибухових робіт.

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

Геологічна будова родовища або ситуаційний (зведений) план гірничого підприємства; Розкриття
родовища, Схеми проведення капітальних траншей; Система розробки родовища, паспорти
гірничих робіт; План рекультивації; Запропоновані технічні та/або технологічні рішення

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-4	д.т.н., проф. Коробійчук В.В.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділів пояснювальної записки		
2	Робота з графічними матеріалами		
3	Попередній захист		
4	Робота із зауваженнями попереднього захисту		
5	Захист		

Студент

(підпис)

Сапожніков М.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Коробійчук В.В.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	7
1.1. Стратиграфія та літологія	7
1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища	9
1.3. Якісна характеристика корисної копалини	11
1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища	12
1.5. Запаси корисної копалини і межі родовища	14
2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ	15
2.1. Технологія розкриття родовища	16
2.2. Технологія видобування корисної копалини	21
2.2.1. Розрахунок вибухової мережі	25
2.2.2. Розрахунок параметрів розвалу в зірваній гірській масі	26
2.2.3. Механізація допоміжних робіт	28
2.2.4. Безпека при вибухових роботах	30
2.2.5. Організація буровибухових робіт	31
2.2.6. Виймальні роботи	32
2.2.7. Кар'єрні автодороги	34
2.2.8. Організація видобувних робіт	35
2.3. Гірничий транспорт	35
2.4. Відвалоутворення	43
2.5. Рекультивація земель, порушених гірничими роботами	44
3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	47
3.1 Гігієна праці та виробнича санітарія при відкритій розробці родовища корисних копалин	49
3.2 Заходи безпеки	51
3.2.1 Заходи безпеки при роботі екскаваторів	51
3.2.2 Заходи безпеки при експлуатації автомобільного транспорту	54
4. ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА	59
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67

					КГТБ.КР23.10.ЗМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів
Студент		Сапожніков						
Керівник		Коробійчук В.В.					1	2
К. розділу		Коробійчук В.В.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ГР-2мб		
Н. контр.		Башинський С.І.						
Зав. каф.		Башинський С.І.						

ВСТУП

Пекарщинське родовище гранітів розташоване у південно-східній околиці села Пекарщина і північно-східній околиці селища Червоногранітне Володарськ-Волинського району Житомирської області.

На базі родовища створений Пекарщеньський кар'єр. Кар'єр випускає наступну продукцію: щебінь фракції 3 – 10, 5 – 20, камінь бутовий і в незначних об'ємах тесано поліровані вироби, а також блоки гранітні.

В 7 км до сходу від родовища проходить залізнична магістраль Житомир-Коростень, з якою родовище зв'язане у роз'їзді “53 км” гілкою нормальної колії. Станція примикання “Топорище”.

В 0,2 – 0,3 км північніше родовища через село Лизники, проходить асфальтована дорога, з'єднуюча районний центр Володарськ-Волинський і село Топорище. З цією дорогою зв'язано і Пекарщинське родовище.

Кар'єр має своє селище Червоногранітне.

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

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

Гідрографічна мережа району родовища представлена двома невеликими річками Тростяниця і Іршиця, що протікають в 3 – 4 км від родовища.

					<i>КГТБ.КР23.10.00.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Вступ</i>		
<i>Студент</i>	<i>Сапожніков</i>						
<i>Керівник</i>	<i>Коробійчук В.В.</i>						
<i>К. розділу</i>	<i>Коробійчук В.В.</i>						
<i>Н. контр.</i>	<i>Башинський С.І.</i>						
<i>Зав. каф.</i>	<i>Башинський С.І.</i>						
						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
							<i>Аркушів</i>
						1	2
						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ГР-2мб	

Ці річки багатоводні тільки весною, під час паводку. Літом вони майже повністю пересихають, залишаючи в заплавах невеликі заболочені ділянки.

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

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

Випускна кваліфікаційна робота має наступну структуру:

- Вступ;
- 4 розділи;
- Загальні висновки;
- Список використаних джерел із 27-ми найменувань;
- Загальному обсяг 74 сторінок.

					КГТБ.КР23.10.00.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія

В геоструктурному відношенні район родовища розташований в північно-західній частині Українського кристалічного щита, у межах південно-західної частини Коростенського Плутона. В його будові приймають участь різноманітні породи протерозою, перекриті майже суцільним чохлам кайнозойських і четвертинні утворення. На денну поверхню кристалічні породи виступають із пересічних бугристих вододілах і в долинах річок Іршиця і Тростяниця. Оголеність району вкрай нерівномірна і залежить від характеру тектонічного блокування району. Осадкові дочетвертинні відкладення збереглися від розлому в понижених ділянках кристалічного фундаменту в вигляді невеликих останців.

Пекарщинські граніти є різновидністю коростенського інтрузивного комплексу близької до рапаківі. Граніти Пекарщинського типу утворюють масив площею біля 35 км² який розташований в трикутнику с. Лезники, с. Топорище, с. Пекарщина. З півночі і сходу Пекарщинський граніт примикає до габро-анортоорзитового масиву, з південно-заходу і півдня оточений рапаківіподібним дрібнозернистим гранітом.

Зведений геологічний розріз родовища по даним геологорозвідувальних робіт 1974 і 1975 рр. представляється наступним:

№ п/п Найменування Потужність

мінімальна максимальна

1. Грунтово-рослинний шар 0,2 0,5
2. Суглинок бурого кольору, щільний, запісочений 0,6 1,6
3. Суміш палево-жовта, темно-бура, іноді сіра світло-коричнева з

					КГТБ.КР23.10.01.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Сапожніков				Характеристика родовища корисної копалини		Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Коробійчук В.В.							1	8
К. розділу	Коробійчук В.В.						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ГР-2мб		
Н. контр.	Башинський С.І.								
Зав. каф.	Башинський С.І.								

розводами світло-сірого забарвлення нерідко з включеннями щебеня, граніту 0,3 5,4

4. Пісок жовтувато-сірий, жовтий, палево-жовтий, світло-сірий, кварцовий різнозернистий, в основі значно каоліністий. В підшві зрідка залягають лінзи слабозцементованих піщаників і лінзи бурих глин, що мають у складі стягнення карбонатів і домішки піску 1,1 9,3

5. Дресва і вивітрілі граніти і анортозити зеленувато сірих і темно сірих тонів забарвлення іноді каолінізовані 0,7 0,2

6. Граніт зачеплений вивітрюванням світло-рожевий біотитовий від середньо – до крупнозернистого, тріщинуватий. (Пекарщинський) 0,5 14,2

7. Граніт свіжий, червоний різних відтінків від рожевого до м'ясо-червоного, середньозернистий, рідше крупнозернистий тріщинуватий (Пекарщинський) до позначки 114м. 0,6 83,7

8. Граніт зачеплений вивітрюванням, рапаківіподібний сірий, зеленувато-сірий, середньозернистий, овоїдної структури, тріщинуватий. 1,6 7,0

9. Граніт свіжий рапаківіподібний, сірувато-оливково-зернистий овоїдної текстури, тріщинуватий до позначки 114м. 1,6 74,4

10. Анортозит зачеплений вивітрюванням темно-сірий до майже сірого кольору середньо-крупнозернистий, тріщинуватий. 0,0 0,6

11.

Анортозит (лабрадорит) свіжий, темно-сірий майже до чорного кольору середньо-крупнозернистий іноді до гігантозернистого. 11,2 39,7

Корисними копалинами є зачеплені вивітрюванням свіжі граніти як червоних тонів (Пекарщинське) так і овоїдні сірі, анортозити. До порід м'якої вскриші відносяться: ґрунтово-рослинний шар суглинок, пісок, піщаники і глина (шар 1 – 4); до скельної вскриші граніт всіх кольорів забарвлення і анортозит (шар 5).

					КГТБ.КР23.10.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

На родовищі встановлено наявність 3-х систем тріщин окремоті:

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

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

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

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

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

1.2. Геологічна та гірничотехнічна характеристика родовища

Пекарщинське родовище гранітів розроблюється з 1889 року. Його геологічне вивчення розпочато з 1930 року, коли під керівництвом професора С.В.Больского проводилась 3-х верстова зйомка площі, включаючи описуване родовище. В 1936 році М.І.Ожегов в роботі “Петрографическая карта УССР”

приводить данні про петрографічний склад Пекарщинських гранітів. В 1936 році Українським геологічним управлінням (геолог Н.І.Тахтаров) проводилась розвідка Пекарщинського родовища гранітів на площі біля 3 га, що примикає до діючого кар’єру. На родовищі було пройдено 9 свердловин механічного буріння і 6 свердловин ручного буріння, розташованих по 100м сітці. В 1947-1950 рр. Українським управлінням (геологи Н.Т.Вадимов і В.І.Шуňко) проведена комплексна геологічна зйомка масштабу 1:100 000, куди входить Пекарщинське родовище гранітів. В 1950 році, в зв’язку з

					КГТБ.КР23.10.01.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

реконструкцією Пекарщинського картеру і необхідністю приросту запасів граніту, на родовищі проведена розвідка Одеською конторою “УКГЕОЛНЕРУДТРЕСТА” (геолог Малахів). Розвідувальними роботами була обхвачена площа 22,5 га. Глибина розвідки – 60 м. На родовищі було пройдено 12 свердловин механічного буріння і два шурфи. За даними геологорозвідки, ВКЗ 20.04.1951 р. пр. № 6754, було затверджено 10993 т. м3 запасів. З метою приросту запасів, в 1958-1959 Житомирською експедицією тресту “Київгеология” (геолог Л.Беседин) проведені геологорозвідувальні роботи. Підрахунок запасів 1959 року виконаний до позначки +154м. Запаси затверджені в 1960 році, протокол УТКЗ № 1858. Всього затверджено 24 272 т. м3 запасів. В 1959-1961 роках геологами Роликом А.Г. і Черватюком І.В. проведена геологічна зйомка масштабу 1:200 000 Житомирського і Коростенського листів, туди увійшла більша частина Коростенського плутону, до якого приурочено Пекарщинське родовище. В 1964-1968 рр. Житомирська експедиція тресту “Київ геологія” (геологи Бухаров В.П. та ін) проводять південно-західної і південної частинах Коростенського плутону геологічну зйомку масштабу 1:50 000. Центральну частину одного з листів цієї зйомки займає район Пекарщинського родовища. В 1969-1971 рр. Експедиція “Укргеолстром” МСМ УРСР (геолог Калінін Г.Н.) провела пошукові попередні геологорозвідувальні роботи. Роботи проводились за завданням тресту “Житомирнерудпром” з метою виявлення червоного граніту як блочного каменю в кількості 2,0 млн.м3. в результаті проведених робіт було зроблено наступні висновки: “...фізико-механічні властивості гранітів ділянок розвідки (ділянки №32 і №3) хороші, але із-за складних умов залягання блочного граніту серед рожевих і сірих різниць цих гранітів, переходів між ними і досить низькою роз’єднаністю блочності, граніти цих ділянок не представляють цінності для їх розробки в промислових масштабах в якості блочного каменю. В 1972 р. експедиція “Укргеолстром” (геолог Калінін Г.Н.) по завданню “Укрглавнерудпром” МПСМ УРСР провела геологічну розвідку в західній частині діючого кар’єру з метою визначення можливості видобутку

					КГТБ.КР23.10.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

блоків червоного Пекарщинського граніту (по спецзавданню). На ділянці 0,15 га пройдено 13 свердловин механічного буріння. В результаті проведених робіт в західній частині 1-го видобуткового уступу, на плані масштабу 1:200 підраховані запаси граніту придатного для отримання блоків в кількості 23,0 т. м³ достатні для виконання замовлень. Орієнтовний вихід блоків 6%. В 1974 році експедиція “Укргеолстром” МПСМ УРСР отримала завдання тресту “Житомирнерудпром” на дорозвідку Пекарщинського родовища гранітів в зв’язку з реконструкцією заводів і збільшення продуктивності кар’єру. Вимагалось виявити додатково 30-35 млн. м³ граніту в якості бутощєбєневої сировини. Для виконання завдання на родовищі було пройдено 46 свердловин механічного колонкового буріння, 4 гідрогеологічні свердловини, 6 свердловин для визначення перспективи приросту запасів, зроблено 15 розчи́сток.

1.3. Якісна характеристика корисної копалини

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

Таблиця 1.1

Характеристики корисної копалини

Види випробовування	Результати випробовування					
	Граніти рожеві м’ясо-червоні Пекарщинські		Граніти рапаківіподібні, сірі, овоїдні		Анортозити	
	Зачеплені вивітрюванням	Свіжі	Зачеплені вивітрюванням	Свіжі	Зачеплені вивітрюванням	Свіжі
1	2	3	4	5	6	7
1. Питома вага г/см ³	2,60-2,64	2,62-2,66	2,66-2,67	2,65-2,66	2,86-2,94	
2. Об’ємна вага г/см ³	2,47-2,64	2,58-2,66	2,54-2,61	2,60-2,65	2,80-2,92	2,80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КГТБ.КР23.10.01.ПЗ	
					Арк.	
					5	

Продовження табл. 1.1.

3. Водопоглинення, %	0,22-1,36	0,12-0,59	0,45-1,24	0,18-0,66	0,10-0,30	0,46
4. Пористість загальна, %	1,18-4,43	0,53-1,52	1,87-3,33	1,24-1,66	0,62-1,32	
5. Межа міцності при стисканні в повітряно-сухому стані кг/см ²	1721	2769	1639	2061	2547	
6. Теж після 25 циклів Безпосереднього заморожування кг/см ²	892-1482	1158-2518	1326-1450	1494-1817	1628-2230	
7. Теж в водонасиченому стані кг/см ²	1609-2994	1311-2673	1421-1543	1596-1940	1739-2414	
8. морозостійкість щебеню після 25 і 100 циклів безпосереднього заморожування: - втрата ваги після 25 циклів % . -Ступінь морозистійкості після 100циклів.	0 МР3100	0 МР3100	0 МР3100	0 МР3100	0 МР3100	
9. Ступінь морозостійкості визначена в розчині сіркокислого натрію/ МРЗ/	100	100-300	200-300	200-300	300	
10. Дробимось при стисканні (роздавлюванні) в циліндрі, марка	800-1400	800-1400	800-1200	800-1200	800-1000	800
11. Опір удару на копрі "ПМ"	"У-75"	"У-75"	"У-75"	"У-75"	"У-75"	"У-75"
12. Стиранність в барабані, марка	"Ш-П-И-Ш"	"И-1-Ш-П"	"Ш-П-И-Ш"	"И-П"	"И-1-И-Ш"	

1.4. Гідрогеологічна характеристика родовища

Гідрогеологічні умови Пекарщинського родовища прості і одноманітні. В межах родовища, на його території, встановлені два водоносні горизонти. Перший від поверхні горизонт ґрунтових вод приурочений до товщі піщано-

					КГТБ.КР23.10.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

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

В 2010 році приток води в кар'єрі (з урахуванням атмосферних опадів) склав:

					КГТБ.КР23.10.01.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

1.5. Запаси корисної копалини і межі родовища

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

Категорія	A	9692,0 т. м ³
	B	13345,0 т. м ³
	C1	42725,0 т. м ³
Разом:		65762,0 т. м ³
Залишок на 01.12.2022 року:		
Категорія	A	3135,625 т. м ³
	B	10837,315 т. м ³
	C1	42725,0 т. м ³
Разом:		56697,94 т. м ³

За три квартали 2022р було добуто 251790м³

В 4 кварталі 2022 р. буде добуто 27 т. м³.

І тому видобуток в 2022 р. складає : 278.79 т. м³

Залишок запасів на 1.01.2023 р буде :

$$56697,94 \text{ т. м}^3 - 27 \text{ т. м}^3 = 56670,94 \text{ т. м}^3$$

					КГТБ.КР23.10.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

Згідно гірничо-технологічних умов розробки родовища та з врахуванням технології діючого кар'єру в проекті приймається циклічна поточна з застосуванням на вийманні та навантаженні мехлопат, а на транспортування породи до пунктів розвантаження – автомобільного транспорту.

Спосіб розкриття та підготовки родовища до експлуатації – внутрішніми в'їздними траншеями. Спосіб розробки – транспортний з паралельним просуванням фронту робіт та зовнішнім відвалоутворенням.

Напрямок розвитку гірничих робіт з заходу на схід. Розкриття родовища здійснюється екскаватором Е – 2503, так як потужність розкривних робіт не перевищує 10 м, то розкриття буде вестись одним уступом.

При розробці ґрунтово-рослинного шару застосовується бульдозер Д–522.

Скельна розкривна порода розробляється з попереднім розрушенням буровибуховими роботами разом з корисною копалиною верхнім плануючим уступом.

Видобувні роботи здійснюються двома екскаваторами ЕКГ – 5А з попереднім розрушенням БВР. Буріння свердловин здійснюється буровими станками 2 СБШ – 200, які бурять свердловини діаметром 220 мм.

Транспортування породи здійснюється автосамоскидами типу БелАЗ – 540. На допоміжних роботах використовують бульдозер на тракторі Т – 100.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом			Лім.	Арк.	Аркушів	
Студент	Сапожніков										
Керівник	Коробійчук В.В.									1	31
К. розділу	Коробійчук В.В.							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ГР-2мб			
Н. контр.	Башинський С.І.										
Зав. каф.	Башинський С.І.										

2.1. Технологія розкриття родовища

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

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

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

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

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

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

Враховуючи геологічне залягання розкривних порід та забезпечення нормативної кількості підготовлених до виймання запасів зі збереженням

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робочих майданчиків (розрахунок майданчиків, тобто їх параметрів, наведений нижче) складається календарний план ведення розкривних робіт.

Таблиця 2.1

Календарний план розкривних робіт.

Календарний рік	Річне просування фронту робіт, м	Середня довжина фронту робіт, м	Площа відпрацювання, м ²	Середня висота уступу, м	Об'єм робіт		Замітки
					всього	в т.ч. рослинний шар	
1	2	3	4	5	6	7	8
Сипкий розкрив							
1	—	—	11820	6.1	72100	4370	
2	18	390	7020	6.0	42100	2810	
3	18	420	7660	6.2	46900	3020	
4	18	435	7830	6.5	5090	3130	
5	18	450	8100	6.6	53500	3240	
Разом за п'ять років					265500	16930	
Середньорічний об'єм за перші 5 років					53100	3390	
11 – 15	95	533	50630	6.8	344300	20250	
16 – 20	80	571	45680	6.6	301500	18270	
21 – 25	—	—	46920	6.6	309700	18770	
26 – 63	—	—	236210	7.4	1748000	94480	
Всього по родовищу					2696000	168700	
Скельний розкрив							
1	—	—	15220	3.8	57850	—	на південь на схід
	—	—	5260	2.5	13150	—	
Разом					71000	—	
2	18	316	5690	2.5	14200	—	
3	18	336	6050	2.5	15100	—	
4	18	355	6390	2.5	16000	—	
5	18	382	6880	2.5	17200	—	
Разом за п'ять років					133500	—	
Середньорічний об'єм за перші 5 років					26700	—	
11 – 15	90	462	41580	2.6	108100	—	
16 – 20	76	450	34200	2.8	95800	—	
21 – 25	—	—	37500	2.3	86200	—	
26 – 83	—	—	239470	3.0	718400	—	
Всього по родовищу					1142000	—	

Технічна характеристика бульдозера Д – 522

Потужність двигуна, к.с. — 180

Ширина відвалу, м — 4.430

Максимальна висота відвалу, м — 1.2

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Максимальна швидкість, км/год — 11

Тягове зусилля, т — 13.5

Продуктивність бульдозера Д – 522 визначається за формулою:

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

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

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

де L – довжина призми, рівна довжини відвалу;

M – висота відвалу

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

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

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

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

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

$T_{ц}$ – тривалість циклу, сек.

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

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

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

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

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

Змінна продуктивність бульдозера:

$$Q_{\text{бул}}^{\text{зм}} = Q_{\text{бул}} \cdot T_{\text{зм}} = 196 \cdot 8 = 1568 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

Витрати часу для виконання річного об'єму робіт:

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

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

Для розробки та навантаження сипкого розкриву приймається одноковшевий екскаватор Е – 2503 з ковшем ємністю 2.5 м^3 .

При середньорічному об'ємі сипких порід, що підлягають вийманню: 53100 м^3 зайнятість екскаватора складе:

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

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

Таким чином екскаватор Е – 2503 забезпечує виконання середньорічного об'єму розкривних порід, що підлягають вийманню та буде зайнятий 65 змін в рік.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для приймання ґрунту на відвалах та їх формування застосовується один бульдозер Д – 493.

Ширина заходки Э – 2503 розраховується за формулою:

$$A_3 = (1.5 \div 1.6) R_{ч.у.} \quad \text{м}$$

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

$$A_3 = 1.58 \cdot 12 = 19 \text{ м.}$$

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

Ширина робочої площадки розраховується за формулою:

$$Ш_{р.н.} = A_3 + П_T + П_o + B_n$$

де $A_3 = 19$ м – ширина екскаваторної заходки;

$П_T = 4$ м – ширина транспортної смуги;

$B_n = 3$ м – ширина смуги безпеки;

$П_o = 4$ м – ширина призми можливого обрушення

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

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

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

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

$$Ш_{р.н.} = 19 + 4 + 4 + 3 = 30 \text{ м.}$$

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

Річне посування фронту робіт визначається за формулою:

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

де Q – продуктивність виймального обладнання;

h_y – висота уступу, м;

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

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Роботи по розкриттю родовища розпочинаються з зняття ґрунтово-рослинного шару бульдозером Д – 522 шляхом згортання його у валки. За допомогою екскаватора Е – 2503 відбувається навантаження родючого ґрунту в автосамоскиди типу КрАЗ – 256Б та складування його у тимчасові відвали за межами кар'єрного поля. Планування поверхні відвалу відбувається бульдозером Д – 686. Для запобігання простоїв бульдозер Д – 552 залучається до допоміжних робіт. Подальша робота екскаватора Е – 2503 заключається в розробці сипкого розкриву, який навантажується на КрАЗ – 256Б та відвозиться у відвал, розташований на північно-західній частині діючого кар'єру. У відпрацюванні скельних порід приймає участь екскаватор ЕКГ – 5А.

2.2. Технологія видобування корисної копалини

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

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

Бурові роботи виконуються шарошечним буровим станком 2СБШ – 200. Діаметр свердловини дорівнює 220 мм.

Лінія опору по підшві визначається за формулою:

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W = \sqrt{\frac{P}{K}}, \text{ м}$$

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

$K = 0.9$ – розрахункова витрата вибухової речовини.

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

Безпечна берма дорівнює 3.5 м.

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

$$W \geq W_6 = H \cdot \operatorname{ctg} \alpha + C$$

де H – висота уступу;

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

$$W_6 = 14 \cdot \operatorname{ctg} 80^\circ + 3 = 5.5 \text{ м}$$

Вибираємо найбільше значення $W = 6.3$ м.

Відстань між свердловинами в ряді та відстань між рядами дорівнює:

$$a = b = 5.5 \text{ м.}$$

Сітка свердловини приймається 5.5×5.5 м.

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

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

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

Вага вибухової речовини на одну свердловину:

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

Довжина заряду в свердловині складе:

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

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де P – місткість 1 м свердловини.

Визначаємо розміри елементів заряду:

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

Перевіримо чи заряд P поміститься у вільній частині свердловини:

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

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

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

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

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

Змінна продуктивність бурового станка 2 СБШ – 200 визначається за формулою:

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

де $P = 9000 \text{ кг}$ – вістове навантаження на долото;

$n = 300 \text{ об/хв.}$ – швидкість обертання долота;

$f = 12$ – коефіцієнт міцності породи;

$D = 21.9 \text{ см}$ – діаметр долота;

$T = 8 \text{ год}$ – тривалість зміни.

$$Q_{СБШ}^{зм} = 0.006 \frac{9000 \cdot 300^{0.8}}{12^{1.6} \cdot 12.9} \cdot 8 \approx 35 \text{ м/зміну.}$$

Визначаємо середньорічну продуктивність верстату:

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$L_{рік} = \frac{A_{рік}}{B}$$

де $A_{рік} = 500000 \text{ м}^3/\text{рік}$ – річна продуктивність кар'єру по гірничій масі.

Вихід гірничої маси з 1 м^3 свердловини:

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

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

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

Визначаємо час необхідний для вибурювання одного блоку:

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

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

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

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

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

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

$$Ш_{\text{в.б.}} = W + b(n_p - 1)$$

де n_p – кількість рядів свердловин,

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

Визначаємо довжину блоку, що підлягає масовому вибуху:

$$L_{\text{в.б.}} = h_{\text{св.І}}^{M6} \cdot a, \text{ м}$$

де $h_{\text{св.І}}^{M6} = 23$ шт – кількість свердловин, які знаходяться в одному ряді,

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

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

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

2.2.1. Розрахунок вибухової мережі

При багаторядному уповільненому вибусі час уповільнення визначається:

$$\tau = A' \cdot W, \text{ мс}$$

де $A' = 1.5 \div 2.5$ – коефіцієнт залежить від вибухомості порід,

$$\tau = 2 \cdot 6.3 = 12.6 \text{ мс}$$

Округляємо до найбільшого стандартного значення $\tau = 15 \text{ мс.}$

Приймаємо електродетонатор ЕДКЗ – ПМ – 15 з часом уповільнення 15 мс. В якості проміжних зарядів застосовуємо тротиліві шашки Т – 400. Монтаж вибухової мережі здійснюється за допомогою детонуючого шнура, його витрати на промисловий вибух складуть:

$$L_{\text{мв.}}^{\text{дш}} = L_{\text{м}} + L_{\text{к}}, \text{ м}$$

де $L_{\text{м}}$ – довжина магістралі, м;

$L_{\text{к}}$ – сумарна довжина кінцевиків, м,

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_m = K_{зак} \cdot a \cdot n_{св}^{мв}, \text{ м}$$

де $K_{зак} = 1.15 \div 1.25$ – коефіцієнт запасу, який враховує витрати ДШ на слабкість з'єднання зарядів:

$$L_m = 1.2 \cdot 5.5 \cdot 69 = 455.4 \text{ м.}$$

$$L_k = K_{зак} \cdot l_б \cdot n_{св}^{мв}, \text{ м}$$

де $l_б = 14 \text{ м}$ – довжина ДШ від поверхні уступу до бойовика,

$$L_k = 1.2 \cdot 14 \cdot 69 = 1159.2 \text{ м.}$$

$$L_{\partialи}^{мв} = 455.4 + 1159.2 = 1614.6 \text{ м.}$$

Загальні витрати ДШ на річний обсяг робіт:

$$L_{\partialи}^{річ} = \frac{2L_{\partialи}^{мв} \cdot A_{річ}}{V_{мв}} = \frac{2 \cdot 1614.6 \cdot 500000}{30638} = 52699 \text{ м.}$$

Визначаємо необхідну кількість тротилових шашок Т – 400 в якості проміжних детонаторів за формулою:

$$N_{и} = n_{св}^{мв} \cdot 2 = 69 \cdot 2 = 138 \text{ шашок.}$$

2.2.2. Розрахунок параметрів розвалу в зірваній гірській маси

При багаторядному короткоуповільненому вибуху ширина розвалу буде:

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

де $K_z = 0.9$ – коефіцієнт дальності відкидання взірваної гірської маси, який залежить від інтервалу уповільнення;

B_o – ширина розвалу при однорядному миттєвому вибуху,

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

де $K_e = 3$ – коефіцієнт, який характеризує взриваємість гірської породи,

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

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

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

Висота розвалу не повинна перевищувати:

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

Приймаємо вихід негабариту в межах 10%.

Об'єм негабариту в одному масовому вибуху складає:

$$V_{neg} = V_{mv} \cdot K_{neg} = 30638 \cdot 0.1 = 3064 \text{ м}^3.$$

Кількість кусків негабариту складається:

$$n_{neg} = \frac{V_{neg}}{\alpha_{max}^3} = \frac{3064}{1.2^3} = 1773 \text{ шт.}$$

Негабаритні куски породи перед завантаженням повинні бути подрібнені на більш дрібні. Подрібнення негабаритів вибуховим способом здійснюється шпуровими зарядами.

Маса заряду необхідного для подрібнення негабаритних кусків гірської маси:

$$Q = K \cdot V, \text{ кг}$$

де $K = 0.4 \text{ кг/м}^3$ – розрахункова питома вага вибухової речовини;

$V = 0.25 \text{ м}^3$ – об'єм одного негабариту (в 1 м^3 – негабаритної маси 4 шт, умовно),

$$Q = 0.4 \cdot 0.25 = 0.1 \text{ кг.}$$

Маса вибухової речовини необхідної для подрібнення негабариту при одному масовому вибуху:

$$Q_{neg}^{mv} = Q \cdot n_{neg} = 0.1 \cdot 1773 = 177.3 \text{ кг.}$$

Глибина шпурів для розміщення в них вибухової речовини повинна бути рівна половині висоти негабариту, який підлягає подрібненню. Заряд може

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

займати від чверті до половини глибини шпуру. Залишену частину шпура заповнюють забійним матеріалом.

Якщо заряд розміщують в одному шпурі, то шпур пробурюють всередині негабариту, якщо для розміщення заряду розрахункової маси необхідно пробурити декілька шпурів, то їх розміщують рівномірно по всій поверхні негабариту. Шпурові заряди потрібно підривати одночасно.

Спосіб проведення вибуху – електричний. Електродетонатори з'єднуються в мережу послідовно за допомогою ДШ. В шпури вводиться одна нитка ДШ з вузлом, а на поверхні монтується мережа ДШ, до кінця магістрального ДШ під'єднується електродетонатор.

Кількість шпурів, які підлягають вибуху обмежується потужністю вибухової шашки. В якості забійки застосовується пісок, глина з піском або дрібний відсів від виробництва щебеню. Дозволяється проведення вибуху і без забійки, але при цьому довжина заряду повинна бути не більше половини шпура.

При проведенні вибухових робіт по подрібненню негабариту робота в кар'єрі, як правило, зупиняється на 2 – 2.5 години. Люди, які працюють в кар'єрі на допоміжних цехах, а також обслуговуючі дробарний завод в межах небезпечної зони виводяться на небезпечну відстань. Транспортно-навантажувальне обладнання та бурові верстати переміщуються на відстань 100 – 150 м.

Буріння шпурів здійснюється перфораторами ПР – 25.

2.2.3. Механізація допоміжних робіт

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

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

$T_{зм} = 8$ год – тривалість робочої зміни;

$K_{\bar{o}} = 0.7 \div 0.8$ – коефіцієнт корисного використання часу зміни;

$L = 4.5$ км – довжина транспортування вибухової маси від складу до блоку;

$v = 30$ км/год – швидкість транспортування в завантаженому стані;

$t_{зав}$ – час завантаження бункеру,

$$t_{зав} = \frac{G_{\bar{o}}}{Q_{р.м.}}, \text{ год}$$

де $Q_{р.м.} = 10.8$ т/год – продуктивність машинки,

$$G_{\bar{o}} = \frac{5.8}{10.8} = 0.54,$$

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

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

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

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

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

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

Визначаємо потрібну кількість зарядних машин:

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

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$N_{з.м.} = \frac{27}{19} = 1.4.$$

Остаточню приймаємо дві зарядні машинки марки МЗ – 2.

2.2.4. Безпека при вибухових роботах

Умови безпечного проведення вибухових робіт регламентуються „Єдиними правилами безпеки при вибухових роботах”. Згідно норм радіус небезпечної зони по розміщенню обломків та каміння при вибуху повинно бути не менше 200 м. На основі листа Держкомнагляду встановлюється небезпечна зона по розміщенню кусків породи для Лизниківського кар’єру в залежності від показника дій вибуху та величин лінії найменшого опору (W) для зарядів подрібнення:

$$W_{под} = \frac{5}{7} \cdot W_{max} = \frac{5}{7} \cdot 6 = 4.5 \text{ м.}$$

Визначаємо радіус сейсмічно-небезпечної зони:

$$n_c = K_c \cdot \alpha^3 \sqrt{Q},$$

де $K_c = 5$ – коефіцієнт, який залежить від властивостей ґрунту в основі споруди, що охороняється;

$\alpha = 1$ – коефіцієнт, який залежить від показника дії вибуху;

$Q = 27117/3 = 9039$ кг – маса зарядів при короткоуповільненому вибуху,

$$n_c = 5 \cdot 1^3 \sqrt{9039} = 104 \text{ м.}$$

Визначаємо радіус небезпечної зони вибуху зарядів, заглиблених на власну висоту, діючих на будівлі та споруди:

$$n_g = K_g \cdot \sqrt{Q}, \text{ м}$$

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $K_6 = 8$ – коефіцієнт, який допускає деякі види пошкоджень при умові відсутності пошкодження,

$$n_6 = 8 \cdot \sqrt{9039} = 760 \text{ м.}$$

Визначаємо радіус небезпечної зони:

$$n_n = K_c \cdot \sqrt{C \cdot Q}, \text{ м}$$

де C – кількість отруйних газів, які виділяє 1 кг вибухової речовини;

$Q = 27.1$ – маса вибухової речовини в одному масовому вибуху,

$$n_n = 1 \cdot \sqrt{990 \cdot 27} = 163 \text{ м.}$$

2.2.5. Організація буровибухових робіт

Організація буровибухових робіт повинна забезпечити максимальну ефективність та взаємозв'язок буріння з іншими виробничим процесами на кар'єрі. Блок, який підлягає розробці на один масовий вибух має розміри у плані 17.3×126.5 м. Перед проведенням буровибухових робіт здійснюється його зачистка бульдозером. За допомогою бурового верстату шарошкового типу 2 СБШ – 200 здійснюється обурення свердловин. Далі відбувається зарядка свердловин за допомогою спеціальної зарядної машинки марки МЗ – 2. Якщо заряджений блок залишається на ніч, то навколо його встановлюється озброєна охорона.

Після заряджання та під'єднання кінцевиків ДШ до магістральної лінії, підрильники віддаляються на небезпечну відстань та під'єднують магістральний ДШ через ЕД до вибухової машинки та проводять вибух.

При вибуху свердловинних зарядів на блоці приймають порядну схему комунікації вибухової мережі. Вибух відбувається за допомогою уповільнення, яке створюється електродетонатором уповільненої дії ЕДКЗ – ПМ – 15, з часом уповільнення 15 мс.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.6. Виймальні роботи

Виймання взірваної породи здійснюється екскаваторами ЭКГ – 5А, які мають наступну продуктивність:

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

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

$K_e = 0.5$ – коефіцієнт екскавації;

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

$K_z = 0.85$ – коефіцієнт забою;

$T_{зм} = 8$ год – тривалість зміни;

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

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

Річне просування фронту видобувних робіт:

$$П_{р.н.} = \frac{Q_{ЭКГ}^{річ}}{H_y \cdot L_{ф.р.}},$$

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

H_y – висота уступу;

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

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

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

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

Визначаємо ширину екскаваторної заходки по умові:

$$A_z = (1.5 \div 1.7) \cdot R_{ч.у.},$$

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$A_3 = 1.6 \cdot 11.2 = 17.9 \text{ м.}$$

Мінімальна ширина робочої площадки:

$$Ш_n = B_o + П_n + П_o + П'_o + П_{\delta}, \text{ м}$$

де B_o – повна ширина розвалу розрихленої породи вибухам;

$П_n$ – ширина поїзної частини, м;

$П_o$ – ширина у збіжжя з нагорної сторони, м;

$П'_o$ – ширина у збіжжя з низової сторони, м;

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

$$П_{\delta} = H_y (\text{ctg } \varphi - \text{ctg } \alpha), \text{ м}$$

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

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

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

Кількість робочих днів при вийманні взірваної породи з одного масового вибуху екскаватора ЕКГ – 5А:

$$t_{\text{ЭКГ.}} = \frac{V_{\text{з.в.}} \cdot K_p}{Q_{\text{ЭКГ}}^{\text{зм}}} = \frac{30638 \cdot 1.5}{1006} = 46 \text{ змін.}$$

2.2.7. Кар'єрні автодороги

Визначаємо ширину внутрішньокар'єрної дороги:

$$Ш_{\delta} = Z + 2 \cdot Ш_a + A + x + a + r \cdot b + c + B, \text{ м}$$

де $Z = 3$ м – зона призми можливого обвалу;

$Ш_a = 3.5$ м – ширина автосамоскиду БелАЗ – 540;

$A = 0.4$ м – водовідливна споруда;

$x = 1.4$ м – відстань між автосамоскидами;

$a = 0.5$ м – огорожувальний вал;

$b = 0.5$ м – узбіжжя;

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$c = 1.5$ м – зона для проходу працівників;

$B = 1.7$ м – зона прибирання завалених порід,

$$Ш_0 = 3 + 2 \cdot 3.5 + 0.4 + 1.4 + 0.5 + 2 \cdot 0.5 + 1.5 + 1.7 = 16.5 \text{ м.}$$

Перевозка гірничої маси з кар'єру до ДСЗ виконується по ґрунтовим покращеним дорогам.

Кар'єрні дороги проводяться з укліном $4 - 5 \text{ ‰}$ для забезпечення стоку дощових та паводкових вод.

Кар'єрні дороги систематично покращуються.

2.2.8. Організація видобувних робіт

Робота по видобуванню корисної копалини організовується таким чином, щоб відпрацювання та навантаження гірської маси здійснювалось на одному уступі. Для цього в роботі приймають участь 1 буровий верстат 2 СБШ – 200 та 2 екскаватори ЕКГ – 5А. Транспортування корисної копалини здійснюється автосамоскидами БелАЗ – 540 до ДСЗ.

При відпрацюванні забоїв екскаватори здійснюють паралельне складування негабаритів для обурення їх перфратором. Після здійснення бурових та вибухових робіт на блоці буровий верстат переходить на другий блок та починає роботу на ньому.

2.3. Гірничий транспорт

Автосамоскиди – це машини з кузовом, який розміщений на рамі. Склад автотранспорту повинен мати підвищену міцність, маневреність і прохідність, долати значні підйоми і нахили і забезпечувати швидке механізоване навантаження.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Застосовують наступні види обслуговування і ремонту: кожен день – технічне обслуговування, технічне обслуговування №1 і №2, капітальний ремонт.

При поточних ремонтах усувають несправність окремих деталей і вузлів, приводять регулювання апаратури, заміну мастила і змазки.

При середньому ремонті проводять ремонт двигуна, трансмісії, механізму підйому та інше.

При капітальному ремонті проводять повну розбірку автомашини, перевірку стану усіх деталей і вузлів, їх ремонт або заміну.

При плануванні ремонтів доцільно в якості критерію рахувати не години, а пробіг. При нормальних умовах експлуатації пробіг до капітального ремонту складає близько 150000 км. В особливо важких умовах експлуатації допускається середній ремонт по закінченню половини терміну між капітальними ремонтами.

Звичайно ремонт виконують агрегатно-вузловим методом, тобто несправні вузли і агрегати замінюють придатними, взятими з оборотного фонду, який повинен складати 16 – 18%.

Важлива організація ремонту шин, пробіг яких складає до 20000 км. Щоб збільшити пробіг необхідно працювати без підвищення швидкостей і навантаження з нормальним тиском повітря, без деформації дисків коліс, з правильно встановленим кутом сходження коліс.

Керувати автомобілями можуть тільки ті робочі, які мають кваліфікацію і посвідчення водія.

Під'їзд і відправлення самоскидів при завантаженні дозволяється тільки по сигналу машиніста екскаватора.

Пекарщинський кар'єр має в своєму парку при видобувних роботах 4 самоскиди БелАЗ – 7523. Засобами кар'єрного транспорту проводиться перевезення гірничої маси з кар'єру на дроблення і переробку, пухких розкритих порід у відвали.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно з практикою роботи подібних кар'єрів, всі перевезення в кар'єрі виконуються технологічним автотранспортом. В якості рухомого складу приймаються автосамоскиди БелАЗ-7523.

Відповідно з навантаженням кар'єрні дороги відносяться до III категорії згідно з СНіП 2.05.07-91 "Промисловий транспорт" і при їх проектуванні прийняті наступні нормативи:

- кількість смуг для руху - 1,
- ширина проїзної частини - 5,5 м,
- розрахункова швидкість руху - 10 км/год.,
- мінімальний радіус кривих - 20 м,
- найбільший поздовжній нахил - 0,08.

В межах робочих площадок проїзна частина може облаштовуватися однополосною, але загальна ширина транспортної полоси повинна бути не меншою 9 м.

Кар'єрні автодороги облаштовуються переважно в скельних породах, в зв'язку з чим їх покриття не передбачається, при необхідності відсипається і планується вирівнюючий шар із щебеню. В пухких породах проїзна частина покращується скелетними добавками (скельний розкрит).

Рух автосамоскидів в кар'єрі повинен проводитися без обгону і регулюватися стандартними дорожніми знаками. Проїзна частина кар'єрних доріг в межах траншей і транспортних берм повинна огорожуватися із сторони низового укосу орієнтувальним породним валом висотою 1,0 м. В темний період доби кар'єрні дороги повинні освітлюватися, норма освітлювання - 5 лк.

Перевезення гірничої маси із кар'єру на ДСЗ здійснюється по ґрунтовим дорогам. Ухили доріг відповідають ПТЕ, поздовжній профіль додається.

Кар'єрні дороги зрошуються водою, в зимовий час очищають від снігу і посипають відсівом з сіллю.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кар'єр має 100-ти тоннні ваги, на яких зважується сировина на переробку, і готова продукція споживачам.

Умови роботи кар'єрного транспорту.

Для забезпечення безперервної роботи дробильного заводу і кар'єру необхідно виконати наступні об'єми перевезень гірської маси (корисної копалини) і розкривних порід, які приведені в таблиці :

Таблиця 2.3

Об'єми перевезень гірської маси і розкривних порід

№ пп	Назва	Од. вим.	Об'єм робіт		Дальність транспортування, км	Примітка (пункт доставки)
			За рік	За зміну		
1	Гірська маса (корисна копалина)	м ³ т	500000 1300000	557 1430	до 2	ДСЗ
2	Скельний розкрив	м ³ т	26700 64000	28,5 64,0	до 2	ДСЗ
3	Розпушений розкрив	м ³ т	53100 101000	265 505	до 2	Відвал

Рельєф поверхні між кар'єром, ДСЗ і відвалом сприятливі для використання автомобільного транспорту .

Вибір виду кар'єрного транспорту і визначення потрібної кількості транспортних засобів.

Розпушений розкрив транспортується у зовнішні відвали автосамоскидами КрАЗ-256Б (табл.7.4), вантажопідйомністю 12 т, транспортування корисної копалини і скельного розкриву здійснюється автосамоскидами БелАЗ-7523 (табл.7.5), вантажопідйомністю 45 т.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4

Технічна характеристика автосамоскиду КрАЗ-256Б

№п/п	Показники	Значення
1	Колісна формула	6×4
2	Вантажопідйомність, т	12
3	Маса (без вантажу), т	11,5
4	Об'єм кузова, м ³	9
5	Максимальна швидкість руху, км/год	62
6	Ширина автосамоскиду, м	2,65
7	Довжина автосамоскиду, м	8,2
8	Мінімальний радіус повороту, м	10,5
9	Потужність двигуна, кВт	175
10	Витрати пального на 100 км шляху, л	60

Розрахунок потрібної кількості автотранспорту для транспортування порід розкриву:

Знаходимо кількість автосамоскидів:

$$N_a = \frac{V_{зм}}{V_a \cdot K_n \cdot K_{роз} \cdot T_p} = \frac{265}{9 \cdot 0,97 \cdot 0,97 \cdot 17,3} = 1,82 \text{ шт.} \quad (2.6)$$

де $V_{зм} = 265 \text{ м}^3$ – об'єм робіт за зміну, м³

$V_a = 9 \text{ м}^3$ – об'єм кузова, м³

$K_n = 0,97$ – коефіцієнт, що враховує підривання протягом зміни;

$K_{роз} = 0,97$ – коефіцієнт, що враховує розчищення під'їздів до екскаватора;

T_p – тривалість одного рейсу, хв.

$$T_{\text{ц}} = t_z + t_p + t_{роз} + t_m; = 2,3 + 14 + 0,5 + 0,5 = 17,3 \text{ хв}; \quad (2.7)$$

де t_z – тривалість завантаження:

$$t_z = \frac{V_a \cdot k_{вер}}{0,9 \cdot k_n \cdot E} t_{\text{ц}} = \frac{9 \cdot 1,1}{0,9 \cdot 1,1 \cdot 2,5} \cdot 0,8 = 3,2 \text{ хв.} \quad (2.8)$$

де $k_{вер} = 1,1-1,15$ – коефіцієнт, що враховує завантаження самоскиду;

$k_n = 1,25$ – коефіцієнт часу;

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

$t_u = 0,8$ хв – тривалість циклу екскаватора.

$t_p = 0,5$ хв - тривалість розвантаження автосамоскидів;

$t_m = 0,5$ хв - тривалість маневрів при встановленні на завантаження та при розвантаженні.

$$t_p = 60 \cdot \left(\frac{l_g}{v_g} + \frac{l_n}{v_n} \right) = 60 \cdot \left(\frac{2}{15} + \frac{2}{20} \right) = 13,8 \text{ хв}; \quad (2.9)$$

де l_g ; l_n – довжина руху відповідно завантаженого і порожнього самоскиду;

v_g ; v_n – середня швидкість руху відповідно завантаженого та порожнього самоскиду.

Приймаємо в роботу 2 автосамоскиди КрАЗ-256Б.

Таблиця 2.5

Технічна характеристика автосамоскида БелАЗ-7523

№п/п	Показники	Значення
1	Колісна формула	4×2
2	Вантажопідйомність, т	45
3	Маса (без вантажу), т	33
4	Об'єм кузова, м ³	15,8
5	Максимальна швидкість руху, км/год	55
6	Ширина автосамоскиду, м	3,8
7	Довжина автосамоскиду, м	7,5
8	Мінімальний радіус повороту, м	8,5
9	Потужність двигуна, кВт	365
10	Витрати пального на 100 км шляху, л	125

Потрібну кількість автосамоскидів визначаємо за об'ємом перевезень, дальністю транспортування, приймаємо по „Єдиним нормам розробки на відкритих гірничих роботах. Екسкавация і транспортування”.

Розрахунок потрібної кількості автотранспорту для транспортування гірської маси.

Знаходимо кількість автосамоскидів:

$$N_a = \frac{V_{зм}}{V_a \cdot K_n \cdot K_{роз} \cdot T_p} = \frac{585,5}{15,8 \cdot 0,97 \cdot 0,97 \cdot 15,5} = 2,5 \text{ шт}; \quad (2.10)$$

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

де $V_{зм} = 585,5 \text{ м}^3$ – об'єм робіт за зміну;

$V_a = 15,8 \text{ м}^3$ – об'єм кузова;

$K_n = 0,97$ – коефіцієнт, що враховує підривання протягом зміни;

$K_{роз} = 0,97$ – коефіцієнт, що враховує розчищення під'їздів до екскаватора;

T_p – тривалість одного рейса, хв.

$$T_{\text{ц}} = t_z + t_p + t_{роз} + t_m; = 3,2 + 6,6 + 1 + 1 = 11,8 \text{ хв}; \quad (2.11)$$

де t_z – тривалість завантаження:

$$t_z = \frac{V_a \cdot k_{вер}}{0,9 \cdot k_n \cdot E} t_{\text{ц}} = \frac{15,8 \cdot 1,1}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 5} \cdot 0,75 = 3,2 \text{ хв}. \quad (2.12)$$

де $k_{вер} = 1,1-1,15$ – коефіцієнт, що враховує завантаження самоскида;

$k_n = 0,9$ – коефіцієнт часу;

$t_{\text{ц}} = 0,75 \text{ хв}$ – тривалість циклу екскаватора.

$t_p = 1 \text{ хв}$ – тривалість розвантаження автосамоскидів;

$t_m = 1 \text{ хв}$ – тривалість маневрів при встановленні на завантаження та при розвантаженні.

$$t_p = 60 \cdot \left(\frac{l_g}{v_g} + \frac{l_n}{v_n} \right) = 60 \cdot \left(\frac{2}{32} + \frac{2}{42} \right) = 6,6 \text{ хв}; \quad (2.13)$$

де $l_g; l_n$ – довжина руху відповідно завантаженого і порожнього самоскида;

$v_g; v_n$ – середня швидкість руху завантаженого та порожнього самоскида.

Приймаємо в роботу 3 автосамоскиди БелАЗ-7523.

Розрахунок потрібної кількості автотранспорту приведено в таблиці 2.6:

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6

Розрахунок кількості автотранспорту

№ пп	Назва	Од. вим	Об'єм робіт за зміну	Дальніст ь транспо рту вання, км	Норма відпрацювання автосамоскиду, м ³ /зміну		Потрібна кількість автосамоскидів в зміну	
					БелАЗ- 7523	КрАЗ- 256Б	БелАЗ- 7523	КрАЗ- 256Б
1	Гірська маса (корисна копалина) і скельний розкрит	м ³	585,5	до 2	230	-	2,55	-
2	Розпушений розкрит з рослинним шаром	м ³	265	до 2	-	146	-	1,82

Норми відпрацювання на транспортування прийняті з урахуванням понижуючого коефіцієнту: при підчищенні під'їздів до екскаватора бульдозером $K = 0,97$ і при підриванні протягом зміни $K = 0,97$.

Організація роботи кар'єрного транспорту.

Транспортування корисної копалини на дробильно-сортувальний завод і розпушеного розкритву у зовнішні відвали відбувається по існуючим дорогам.

Внутрішньокар'єрні автодороги вздовж вибоїв, по виїздах і транспортним бермам влаштовуються з вирівнюючого шару щебеню, так як вони проходять по скельним породам.

Ширина проїзної частини автодоріг, в кар'єрі, при двосмуговому русі прийнята 10 м. У напівтраншеях і транспортних бермах влаштовується земляний огороджуючий вал висотою 1,0 м і шириною 0,75 м. Максимальні поздовжні нахили на дорогах і виїздах не перевищують 8 %, радіуси кривих не менше 25 м.

Транспортування корисної копалини і скельного розкритву відбувається

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автосамоскидами БелАЗ-7523, цілорічно, 300 робочих днів в три зміни, розпушені розкривні породи вивозяться у відвали сезонно, 100 робочих днів у 2 зміни автосамоскидами КрАЗ-256Б.

Для подавлення пилу у вибоях в літній час, а також для очищення снігу на дорогах в зимовий час відбувається однією поливо-миючою машиною ПМ-130Б на шасі ЗіЛ-130.

Для допоміжних робіт і господарських потреб використовується 1 бортовий автомобіль ГАЗ-53А і 1 автомобіль ЗіЛ-ММЗ-555.

2.4. Відвалоутворення

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

Для розміщення пухких розкривних порід використовується існуючий відвал, що розташований безпосередньо біля устя в'їзної траншеї.

Відвальна площа заповнюється від існуючого відвалу по прямолінійній схемі з розвантаженням розкривних порід по периферії під укіс. В'їзд на відвал облаштовується з позначки 209,05м на 234,5 м, поздовжній похил - 0,07‰, ширина в'їзду - 16,5 м.

Транспортування розкривних порід в відвали здійснюється автосамоскидами КрАЗ-256Б, відвальні роботи виконуються - бульдозером Т-130. Виходячи із середньозмінного об'єму робіт - 479 м³, достатньо залучати один бульдозер Т-130.

Дорожні проїзди виконуються в вигляді профільованих і укатаних ґрунтових доріг. Профільовальні роботи виконуються бульдозером. Берма бульдозерного відвалу повинна мати по всьому фронту розвантажування поперечний похил не менший 3° від бровки укосу в глибину відвалу.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Автосамоскиди повинні розвантажуватись за призмою обрушення (сповзання) порід, ширина якої при максимальній висоті відвалу 25 м складе:

$$П_6 = 25 (\operatorname{ctg} \varphi - \operatorname{ctg} \alpha) = 25 (2,145 - 1,732) = 10,32 \text{ м.}$$

де $\varphi = 35^\circ$ - кут стійкого укосу відвалу,

$\alpha = 40^\circ$ - кут робочого укосу відвалу.

При плануванні відвалу бульдозером під'їзд до бровки укосу дозволяється тільки відвалом уперед перпендикулярно до фронту робіт. Робота бульдозера заднім ходом та під кутом до бровки відвалу категорично забороняється!

Рух самоскидів по дорозі і на відвалі регулюється стандартними дорожніми знаками відповідного призначення.

З вимогами по дотриманню техніки безпеки при роботі на відвалах водії автотранспорту, бульдозеристи та ІТП, що пов'язані з відвальними роботами ознайомлюються під розпис.

Відвальне господарство

В 2013 році відвальне господарство планується спланувати в північному напрямку між північними межами гірничого та земельного відводів та в північно-східній частині кар'єру.

Необхідний об'єм для розташування вскришних порід з урахуванням коефіцієнту розпушення 1,05 складає :

$$33000 \times 1,05 = 34650 \text{ м}^3,$$

де:

33000 м^3 – річний обсяг розкривних порід.

2.5. Рекультивація земель, порушених гірничими роботами

Одним з найважливіших напрямлень в області охорони природи являється рекультивація територій, порушених в результаті промислової діяльності людини і повернення їх в різні види господарського використання.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рекультивация земель, порушених гірничими роботами – це комплекс гірничо-технічних, меліоративних, сільськогосподарських і інженерно-будівельних робіт, які направлені на створення на звільнених після експлуатації землях сільськогосподарських угідь, лісних насаджень, водоймищ, зон відпочинку, а також використання таких територій під забудову.

В умовах Пекарщинського родовища відпрацьований кар'єр найбільш доцільно використовувати під водоймище, а відвали розкривних порід підготовляються для посадки лісу.

При рекультивції порушених земель Пекарщинського родовища граніту проектом передбачається виконання слідує робіт:

- селективне зняття ґрунтово-рослинного шару при виробництві розкривних порід. В подальшому ґрунтово-рослинний шар буде використаний для покриття поверхонь підкосів і відвалів;
- погрузки на транспортування рослинного шару з валків до тимчасових відвалів;
- забезпечення стійкості бортів кар'єру. Кути відкосу неробочого борту кар'єру по корисній копалині приймається 70° , а кут відкосу по м'якому розкриву – 35° ;
- планування рекультивуємих площ бульдозером;
- забезпечення стоку води з проектуємого водоймища;
- ручне насадження лісу та чагарників на рекультивуємих площах.

Організація робіт по рекультивції

Згідно технічних умов на складання проекту рекультивції, проектом передбачається створення у відпрацьованому просторі кар'єру водоймища. Поверхня і відкоси відвалів розкривних порід готуються під насадження лісу.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Селективне зняття ґрунтового-рослинного шару та складування у валки виконується бульдозером ДЗ – 110А на тракторі Т – 130. Навантаження ґрунтового-рослинного шару в автотранспорт виконується одноковшеvim екскаватором Э – 2503, транспортування у тимчасові відвали і на малопродуктивні землі – автосамоскидами КрАЗ – 256Б.

Виполажування відкосів уступів по сипкому розкриву до кута 35° виконується розкривним екскаватором Э – 2503 та бульдозером ДЗ – 110А.

Ґрунтового-рослинний шар на поверхню і виположені відкоси відвалів наноситься товщиною 0.5 м. Доставка його рекультивуємої площі виконується автосамоскидами КрАЗ – 256Б, планування – бульдозером.

Після нанесення ґрунтового шару виконується орка, культивуація, внесення органічних та мінеральних добрив, посадка лісу та чагарнику.

На рекультивацію поверхнів відвалів і виполамування відкосів відвалів використовується 121.3 тис. м³ ґрунтового-рослинного шару, залишившийся ґрунтового-рослинний шар об'ємом 47.7 тис. м³ використовують для покращення малопродуктивних земель в радіусі 5 км від родовища.

При товщині накошуваного шару 0.5 м, загальна площа землевання (покращення малопродуктивних земель) складає 9.48 га.

Водоймище у відпрацьованому просторі кар'єру створюється після закінчення видобувних робіт в кар'єрі, для чого припиняється водовідлив з кар'єра та він починає заповнюватися водою.

Загальна площа рекультивуємих земель складає 110.89 га, в тому числі:

- 1) водоймище – 74, 75 га;
- 2) поверхня відвалів – 11.74 га;
- 3) виположені відкоси відвалів – 12.52 га;
- 4) площа між відвалами та бортом кар'єру – 2.4 га;
- 5) відновлення малопродуктивних земель (землювання) – 9.48

га.

					КГТБ.КР23.10.02.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Пекарщинське родовище граніту розроблюється з 1889 року підприємством ТОВ «Пекарщинський кар'єр».

Корисною копалиною на даному кар'єрі є граніт. Розробка родовища відбувається відкритим способом з буровибуховим подрібненням граніту в кар'єрі. Кути відкосу бортів кар'єру: видобувного робочого – 80°, неробочого – 70°; розкривного робочого – 70°, неробочого – 25°. Висота видобувного уступу – 14 м, розкривного - 3-7 м. Ширина робочої площадки на видобувних роботах – 45 м, на розкривних – 30 м. Ширина берми безпеки – 3 м. Ці показники встановлені проектом і задовольняють умови стійкості бортів кар'єру.

При розробці родовищ корисних копалин відкритим способом використовується така техніка, як екскаватори (ЕКГ-5А, VOLVO-240), бульдозери (Д-686), автомобільний транспорт (БелАЗ-7523, КрАЗ-256Б), а також періодично проводяться масові вибухи (ВР - граммоніт 79/21). Все це може призвести до травматизму і нещасних випадків на кар'єрі.

Основними причинами травматизму при обслуговуванні екскаваторів є: ураження електрострумом, обвали вибоїв, знаходження людей в зоні дії екскаватора, падіння шматків породи зі стріли, кузова, ковша, підйом на екскаватор чи спуск з нього під час роботи тощо.

Одним із головних заходів безпеки є визначення вибухонебезпечної зони за умови розльоту кусків породи, дії сейсмічної та ударної повітряної хвиль, розповсюдження отруйних газів.

					КГТБ.КР23.10.03.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Студент	Сапожніков				Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.
Керівник	Коробійчук В.В.						1
К. розділу	Коробійчук В.В.						8
Н. контр.	Башинський С.І.					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ГР-2мб	
Зав. каф.	Башинський С.І.						

Травматизм при обслуговуванні автотранспорту складає, як правило, не менше як 50 % від усіх зареєстрованих травм. Травматизм на кар'єрному транспорті має суб'єктивні і досить вагомі об'єктивні причини. До об'єктивних причин слід віднести те, що в жодній галузі промисловості транспорт не працює в таких складних умовах, як у кар'єрах. Це насамперед робота на максимально можливих ухилах, неякісні автомобільні дороги, висока інтенсивність руху транспорту. Надзвичайно нестійкі дороги на відвалах, де є велика вірогідність падіння транспортних засобів під відкос.

Гірничі роботи при розробці родовища здійснюють негативний вплив на людину. До такого впливу відноситься:

- пилоутворення в місцях навантаження гірничої маси, на кар'єрних автодорогах, при перевезенні корисної копалини і розкривних порід технологічним транспортом, бурінні свердловин, шпурів і торцевих площин, розвантаженні розкривних порід в відвали;

- виділення токсичних газів при роботі механізмів внутрішнього згорання:

- утворення шуму від роботи працюючих механізмів;

- вібрація від машин і механізмів;

- підвищена температура повітря в літній період і низька – зимою.

Забороняється використання праці жінок та неповнолітніх осіб віком до 18 років на важких роботах і на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, на підземних роботах, а також залучення жінок та неповнолітніх осіб до підймання й переміщення вантажів, маса яких перевищує встановлені щодо цього граничні норми: для жінок – 7 кг при постійному переміщенні вантажів протягом зміни і 10 кг – при чергуванні з іншими роботами; для неповнолітніх – 4 кг при постійному переміщенні вантажів протягом зміни.

Не допускається звільнення вагітних жінок і жінок, які мають дітей віком до трьох років (до шести років, якщо дитина потребує домашнього догляду), одиноких матерів, які мають дітей віком до 14 років, або дитину-

					КГТБ.КР23.10.03.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інваліда, з ініціативи власника або уповноваженого ним органу, крім випадків повної ліквідації підприємства, коли допускається звільнення з обов'язковим працевлаштуванням.

Неповнолітні приймаються на роботу, як правило, після досягнення 16 років. За згодою одного з батьків чи опікуна можуть, як виняток, прийматися на роботу особи, які досягли 15 років (ст. 188 КЗпП України). Допускається приймати учнів загальноосвітніх шкіл і професійних навчальних закладів для виконання легкої праці у вільний час при досягненні ними 14-річного віку. Забороняється допускати неповнолітніх до нічних, надурочних робіт і робіт у вихідні дні.

3.1 Гігієна праці та виробнича санітарія при відкритій розробці родовища корисних копалин

Особливістю атмосфери кар'єрів є її дуже тісний зв'язок із зовнішньою атмосферою. Тому метеорологічні параметри повітря (температура, відносна вологість, атмосферний тиск, швидкість руху повітря) майже повністю залежать від параметрів зовнішньої атмосфери.

Мікроклімат виробничого середовища визначається діючими на організм працюючих температурою ($^{\circ}\text{C}$), відносною вологістю (%), швидкістю руху повітря (м/с), барометричним тиском (мм рт. ст.), тепловим випромінюванням ($\text{Вт}/\text{м}^2$), інтенсивністю сонячної радіації ($\text{Вт}/\text{м}^2$). У робочій зоні нормуються тільки температура, відносна вологість, швидкість руху повітря та інтенсивність теплового випромінювання. Температура повітря в кар'єрах завжди в більшій чи меншій мірі вища, ніж в оточуючій атмосфері, а в кабінах гірничотранспортних машин може значно її перевершувати, досягаючи залежно від інтенсивності сонячної радіації $40\text{--}50^{\circ}\text{C}$ і навіть більше. Вологість повітря в кар'єрах відрізняється від вологості оточуючої атмосфери, а в кабінах при штучному опаленні ще нижча. Швидкість руху повітря в кар'єрах завжди менша, що в зимовий період є фактором позитивним, а при високих температурах – негативним. Інтенсивність сонячної радіації у

					КГТБ.КР23.10.03.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кар'єрах повністю відповідає інтенсивності сонячної радіації в оточуючій місцевості.

Гігієнічні норми мікроклімату робочої зони встановлені СН 4088-86 «Санитарные нормы микроклимата производственных помещений» та ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Ці нормативи зобов'язують підтримувати в робочій зоні оптимальні чи допустимі мікрокліматичні умови. Оптимальними мікрокліматичними умовами є таке сполучення кількісних показників мікроклімату, котре при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечує збереження нормального функціонального і теплового стану організму без напруження механізмів терморегуляції.

Згідно з СН 4088-86 календарний рік поділяють на холодний і теплий періоди. Для холодного періоду року середньодобова температура повітря нижче $+10^{\circ}\text{C}$, а для теплого періоду – середньодобова температура вище $+10^{\circ}\text{C}$.

За загальними енерговитратами організму роботи поділяють на легкі, середньої тяжкості й тяжкі (табл. 2.1).

Легкі фізичні роботи: категорія І – це роботи, які виконують сидячи, вони не вимагають фізичного навантаження, а витрати енергії не перевищують 120 ккал/год. (132 Дж/с); категорія Іб – роботи, які виконують сидячи, стоячи або вони пов'язані із ходінням і супроводжуються незначним фізичним напруженням, а витрати енергії знаходяться у межах 121-150 ккал/год. (133-172 Дж/с).

Фізичні роботи середньої тяжкості: категорія ІІ – роботи, пов'язані з ходінням, переміщенням легкого вантажу (до 1 кг) або предметів у положенні сидячи, стоячи; вони вимагають незначного фізичного навантаження, витрати енергії 151-200 ккал/год. (173-232 Дж/с); категорія ІІб – роботи, які виконують стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням вантажу до 10 кг і які супроводжуються помірним фізичним напруженням, витрати енергії 201-250 ккал/год. (233-293 Дж/с).

					КГТБ.КР23.10.03.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тяжкі фізичні роботи: категорія III – охоплюють ті види діяльності, на виконання яких витрата енергії перевищує 251 ккал/год. (293 Дж/с), тобто це роботи, пов'язані з постійним переміщенням, перенесенням, перевезенням значного вантажу (понад 10 кг) і які вимагають великих фізичних зусиль.

Заходи щодо покращання умов праці регламентуються ДНАОП 0.033-1.07-73 «Санітарні правила з організації технологічних процесів та гігієнічні вимоги до виробничого обладнання» (№ 1042-73), які передбачають максимальну автоматизацію і механізацію виробничих процесів.

3.2 Заходи безпеки

3.2.1 Заходи безпеки при роботі екскаваторів

Основними причинами травматизму при обслуговуванні екскаваторів є обвали вибоїв, знаходження людей у зоні дії екскаватора, падіння шматків породи зі стріли, кузова, ковша, підйом на екскаватор чи спуск з нього під час роботи.

Перегін екскаватора дозволяється згідно з письмовим розпорядженням директора кар'єру, в якому передбачаються заходи безпеки та вказується відповідальна особа. Машиніст екскаватора повинен досконально вивчити трасу перегону на предмет габаритів та якості шляху. Перегін екскаватора під діючою ЛЕП дозволяється енергетиком відповідної ділянки за умови, що зазор між нижнім проводом і найвищою точкою екскаватора буде не менше 2 м. При наявності атмосферних опадів перегін екскаватора під діючою ЛЕП не дозволяється. Ківш екскаватора повинен бути порожнім, направленим у напрямку руху і бути на висоті не більше, як 2 м.

На уступі чи відвалі екскаватори повинні знаходитися на твердій, добре спланованій основі. У вибої кабіна екскаватора повинна знаходитися на протилежному боці від вибою. Кут нахилу екскаватора у вибої, крім з'їзної траншеї, не може бути більшим, ніж 10°.

					КГТБ.КР23.10.03.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімальна відстань між контрвантажом екскаватора і транспортною посудиною або вибоєм – 1 м, а між двома екскаваторами на одному рівні – не менше півтори суми максимального радіуса їх дії, на суміжних горизонтах – не менше подвійного радіуса розвантаження верхнього екскаватора.

Не допускається присутність людей у зоні дії екскаватора, яка дорівнює 1,5 максимального радіуса розвантаження. Така відстань береться тому, що на максимальній відстані ковша від центру повороту з нього може випасти шматок породи, який унаслідок дії відцентрової сили може переміститися і навіть перекоотитися ще на деяку відстань.

При розвантажуванні ковша у транспортну посудину, його необхідно опустити якомога нижче, але не зачіпати дно. При завантаженні транспортних посудин екскаватором загальноприйнятими є такі сигнали:

- «Стоп» – один короткий;
- дозвіл на завантаження – два коротких;
- початок завантаження – три коротких;
- дозвіл на від'їзд – один довгий.

Таблиця сигналів має бути прикріплена на екскаваторі на видному місці для операторів транспортних засобів.

Стрілові канати екскаватора підлягають огляду один раз на тиждень механіком дільниці. Кількість порваних дротів на одному кроці звивки не повинна перевершувати 15%. Кінці дротів, що виступають, відрізають. Підйомні та підтягувальні канати необхідно оглядати в терміни, затверджені головним механіком кар'єру. Результати огляду канатів заносяться до спеціального журналу, що зберігається на екскаваторі. В журналі записується дата установки каната.

У разі загрози обвалу уступу або виявлення відказу заряду ВР, роботу екскаватора необхідно призупинити і відвести його в безпечне місце. Для цього завжди має бути вільний виїзд.

					КГТБ.КР23.10.03.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коли ґрунт у вибої не витримує тиску гусениць, необхідне підсипання більш твердих порід, а також забезпечення надійного дренажу.

Начальник ділянки видає наряд на роботу екскаватора в письмовій формі. У ньому, крім питань технології, передбачаються заходи безпеки при виконанні всіх технологічних операцій. Наряд на роботи в небезпечних умовах не видається, окрім випадків, пов'язаних із ліквідацією найнебезпечніших умов, а в решті випадків розробляється спеціальний проект.

Під час прийому зміни машиніст екскаватора і начальник зміни повинні ретельно оглянути вибій на відповідність його паспорту, звернувши особливу увагу на структуру нашарування пластів, кут нахилу укосу, наявність заколів і великогабаритних предметів.

Машиніст повинен добре бачити весь вибій. Екскаватори повинні мати зручні пристрої для виклику машиніста.

3.2.2 Заходи безпеки при експлуатації автомобільного транспорту

План та профіль автомобільних доріг на кар'єрі відповідає СНіП II-Д.5—72. Земляне полотно доріг відсипане з стійких порід на стійких ґрунтах.

Поздовжні керівні нахили автодоріг визначені на основі техніко-економічного розрахунку з урахуванням безпеки руху.

Ширина автодороги визначена, виходячи з ширини найбільших автомобілів, що експлуатуються, кількості смуг руху, просвіту між автомобілями і ширини обочин. Поперечний профіль автодороги на прямих ділянках є двоскатним з нахилом 0,02, що забезпечує стік води з полотна дороги. На закругленнях поперечний профіль - односкатний з нахилом до центру повороту до 0,06 залежно від радіуса кривої. На з'їздах поперечний профіль дороги теж односкатний в бік борта з нахилом 0,02. З боку борта знаходиться водовідвідний рів.

					КГТБ.КР23.10.03.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мінімальні радіуси закруглень автодоріг прийняті рівнозначними подвійному радіусу повороту транспортних засобів. Проїжджа частина дороги на з'їздах відгороджується від призми зсуву валом або захисною стінкою. Висота загородження не менше ніж $1/3$ діаметра колеса найпотужнішого автомобіля, а ширина - не менше ніж $1,5$ його висоти. На уступах без призми зсуву огороження встановлюють на відстані не меншій як 1 м від верхньої бровки.

Взимку автодороги очищають від криги та снігу, а потім полотно доріг посипають дрібним щебенем.

Регулювання руху транспорту в кар'єрах проводиться згідно з Правилами дорожнього руху. Рух на кар'єрних автодорогах здійснюється без обгону.

Заїзд автосамоскида для завантаження у вибій відбувається за сигналом машиніста екскаватора, а під час чекання для завантаження автомобіль знаходиться за контуром радіуса дії ковша.

На час завантаження автомобіль гальмують. Автомобіль, що завантажуються, перебуває в полі зору машиніста екскаватора. Завантаження проводиться без переносу ковша через кабіну автомобіля. Рух завантаженого автомобіля відбувається після відповідного сигналу машиніста екскаватора.

Кабіна кар'єрного автосамоскида має захисний козирок, який захищає кабіну від шматків породи, що можуть випасти з ковша.

На випадок аварійної зупинки автомобіля на схилі під колеса підкладаються надійні упори.

					КГТБ.КР23.10.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

4. ЕКОНОМІКА ПІДПРИЄМСТВА

Розрахунок заробітної плати здійснюються у відповідності до робочого режиму підприємства (250 робочих днів з двома робочими змінами), кількості працівників, які зайняті на підприємстві на даному момент, та тарифної ставки кожного працівника за окремою професією. Кількість працівників у кожному цеху та їхня річна зарплата наведена у таблицях 4.1.

Таблиця 4.1

Кількість штатних працівників та їх зарплата

Професія	Тарифному	Тарифна ставка, грн/год	Кількість працівників	Річна зарплата, грн		
				Основна	Додаткова	Сумарна
Гірничому цех						
Машиніст екскаватора	IV	3,8	3	45600	456	46056
Помічник машиніста екскаватора	IV	3,4	2	27200	272	27472
Машиніст бульдозера	IV	3,4	1	13600	136	13736
Машиніст бурового верстату	VI	6,5	1	26000	260	26260
Помічник машиніста бурового верстату	V	5,2	1	20800	208	21008
Електрогазозварник	III	2,9	1	11600	116	11716
Електрослюсар	IV	3,8	1	15200	152	15352

					КГТБ.КР23.10.04.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент	Сапожніков				Економічна частина			Лім.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Коробійчук В.В.									1	12
К. розділу	Коробійчук В.В.							Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ГР-2мб			
Н. контр.	Башинський С.І.										
Зав. каф.	Башинський С.І.										

продовж. табл. 4.1

Бурильник шпурів	V	5,2	1	20800	208	21008
Машиніст насосів	III	2,9	3	34800	348	35148
<u>Всього по цеху:</u>			14	215600	2156	217756
<i>Дробильно-сортувальному цех</i>						
Електрослюсар	III	2,8	1	11200	112	11312
Електрозварник	III	3,1	1	12400	124	12524
Дробильник	III	2,8	7	145600	1456	147056
Вантажник	IV	3,6	4	44800	448	45248
Машиніст дробильних машин	V	5,2	4	44800	448	45248
Грохотник	III	2,8	8	115200	1152	116352
Машиніст конвеєрів	II	1,8	7	145600	1456	147056
Слюсар з ремонту устаткування	V	5,2	7	50400	504	50904
Оператор кран-балки	IV	3,6	1	14400	144	14544
<u>Всього по цеху:</u>			40	584400	40	584400
<i>Автомобільному гараж</i>						
Водій автосамоскиду	V	4,5	8	144000	1440	145440
Зварювальник	IV	3,1	1	12400	124	12524
Слюсар	II	1,8	1	7200	72	7272
Електрослюсар з ремонту устаткування	IV	3,1	1	12400	124	12524
Токар	IV	3,9	1	15600	156	15756
Водій ПМ-130Б	IV	2,8	1	11200	112	11312
<u>Всього по цеху:</u>			13	202800	13	202800
<i>ІТП та допоміжному персонал</i>						
Головному бухгалтер		4,8	1	19200	192	19392
Бухгалтер		1,8	2	14400	144	14544

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КГТБ.КР23.10.04.ПЗ

Арк.

2

продовж. табл. 4.1

Директор підприємства		5,4	1	21600	216	21816
Головному інженер		3,8	1	15200	152	15352
Інженер по охороні праці		2,2	1	8800	88	8888
Майстер навантажувального цеху		2,3	1	9200	92	9292
Головному механік		4,8	1	19200	192	19392
Маркшейдер		2,6	1	10400	104	10504
Керівник гірничого цеху		2,6	1	10400	104	10504
Керівник ДСЦ		2,6	1	10400	104	10504
Керівник автомобільного гаражу		2,6	1	10400	104	10504
Механік гірничого цеху		2,5	1	10000	100	10100
Механік ДСЦ		2,5	1	10000	100	10100
Механік автомобільного гаражу		2,5	1	10000	100	10100
Майстер зміни		1,6	3	19200	192	19392
Завідуючому складом		1,6	1	6400	64	6464
Комірник		1,6	2	12800	128	12928
Секретар		1,6	1	6400	64	6464
Керівник постачання		2,6	1	10400	104	10504
Охоронець		1,4	2	11200	112	11312
Прибиральниця		1,4	1	5600	56	5656
<u>Всього по цеху:</u>			26	224000	2240	226240

Додаткова (преміальна) зарплата складає 10% від основної.

Загальна кількість працівників на підприємстві (з урахуванням основних робітників, ІТП та допоміжного персоналу) становить 93 особи.

Повному фонд виданої річної заробітної плати усім основним робітникам, ІТП та допоміжному персоналу складає:

$$З_{р.в.з.} = З_{р.ч.} + З_{р.д.ч.} + З_{р.г.} + З_{р.ІТП} = 2239068 \text{ грн.}$$

					КГТБ.КР23.10.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При нарахуванні та видачі заробітної плати необхідно виконати такі відрахування:

- збір на обов’язкове державне пенсійне страхування (31,8%);
- збір на обов’язкове соціальне страхування (2,9%);
- збір на обов’язкове соціальне страхування на випадок безробіття (1,3%);
- збір на обов’язкове соціальне страхування від нещасних випадків (2,38%).

Тому загальному фонд зарплати усіх основних працівників, ІТП та допоміжного персоналу підприємства становить:

$$Z_{p.}^{заг.ф.} = Z_{p.}^{ф.в.з.} + (0,318 + 0,029 + 0,013 + 0,0238) \cdot Z_{p.}^{ф.в.з.},$$

$$Z_{p.}^{заг.ф.} = 2239068 + (0,318 + 0,029 + 0,013 + 0,0238) \cdot 2239068$$

$$= 2714622 \text{ грн.}$$

Основними групами виробничого фонду підприємства ТОВ “Техрозробка” 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. 4.2.

					КГТБ.КР23.10.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2

Основні виробничі фонди груп №1 та №2

Найменування об'єкту (цеху)	Початкова (переоцінена) вартість, грн	Залишкова вартість, грн
<i>Група №1 – Будинки</i>		
Гірничому цех	58765	19464
Адміністративні будинки	731596	73244
Матеріальному склад	207000	137894
Котельня №1	490723	21123
Котельня №2	63531	17994
<u>Всього:</u>	1551615	269719
<i>Група №1 – Споруди</i>		
Дробильно-сортувальному цех	635636	36468
Гірничому цех	1240	-
Котельня №3	52956	24366
Склад ЛЗМ та ГР	22242	9286
Навантажувальному цех	614472	301508
<u>Всього:</u>	1326546	371628
<i>Група №1 – Передавальні пристрої</i>		
Гірничому цех	1631	-
Електричному цех (ЛЕП)	48995	12063
<u>Всього:</u>	50626	12063
<u>Всього по групі №1:</u>	2928787	653410
<i>Група №2 – Транспортні засоби</i>		
Автомобільному та допоміжному транспорт	2342500	1031735
<u>Всього по групі №2:</u>	2342500	1031735

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КГТБ.КР23.10.04.ПЗ

Арк.

5

Продовження табл. 4.2

Група №3 – Робочі машини та обладнання		
Дробильно-сортувальному цех	2945645	519839
Дробильно-сортувальному цех	14612	1157
Гірничому цех	19468	3769
Гірничому цех	2798301	1874802
Автомайстерня	346315	8968
Котельня	54609	700
Цех столярний	21826	5310
Цех столярний	5175	402
Склад ЛЗМ та ГР	5311	838
Силові машини гірн. цеху	24546	-
<u>Всього по групі №3:</u>	6243354	2416328

Загальному виробничому фонд підприємства на початок 2008 року складав – 901473 грн.

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

$$A_{р.}^1 = B_{заг}^1 \cdot 0,05 = 653410 \cdot 0,05 = 32671 \text{ грн},$$

де $B_{заг}^1$ – загальна залишкова вартість усіх об'єктів першої групи на початок 2008 року (табл.13.2).

2) для групи №2 (25%):

$$A_{р.}^2 = B_{заг}^2 \cdot 0,25 = 1031735 \cdot 0,25 = 257934 \text{ грн},$$

					КГТБ.КР23.10.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $B_{заг}^2$ – загальна залишкова вартість усіх об’єктів другої групи на початок 2008 року (табл.13.2).

3) для групи №3 (15%):

$$A_{р.}^3 = B_{заг}^3 \cdot 0,15 = 2416328 \cdot 0,15 = 362449 \text{ грн},$$

де $B_{заг}^3$ – загальна залишкова вартість усіх об’єктів третьої групи на початок 2008 року (табл.13.2).

Повна сума амортизаційних витрат на 2008 рік складає:

$$A_{р.}^{заг} = A_{р.}^1 + A_{р.}^2 + A_{р.}^3 = 32671 + 257934 + 362449 = 1653024 \text{ грн.}$$

Вартість 1 кВт·год силової енергії складає 0,50 грн. Загальна витрата електроенергії на кар’єрі (у гірничому цеху) складає $A_{гирн.ц.} = 2810$ тис.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 (оскільки вся робота виконуються у світловому день – протягом однієї зміни, то витрата електроенергії досить мала на освітлення) складає $A_{реш.} = 3755$ тис.кВт·год. Розрахунок витрати електроенергії наведеному у розділі “Електропостачання кар’єру”.

Загальна вартість електроенергії по усьому підприємству складає:

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

де $B_{ел.}^{1кВт} = 0,5$ грн/кВт·год – вартість 1 кВт·год силової електроенергії.

$$B_{ел.}^{заг} = (2810000 + 3755000) \cdot 0,5 = 3282500 \text{ грн.}$$

Витрата паливно-мастильних матеріалів протягом року складає: гас тракторному – $K_{р.}^Г = 110$ л; мастильні матеріали – $K_{р.}^{М.М} = 3827,3$ л; матеріали для обтирання – $K_{р.}^{О.М} = 365,8$ л; канат сталюму – $K_{р.}^К = 923$ кг; дизельне паливо – $K_{р.}^{Д.П} = 29221$ л; бензин – $K_{р.}^Б = 2020$ л.

Вартість паливно-мастильних матеріалів за одиницю виміру складає: гас тракторному – $V_{Г.}^{1л} = 3$ грн/л; мастильні матеріали – $V_{М.М.}^{1л} = 7,5$ грн/л; матеріали

					КГТБ.КР23.10.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для обтирання – $B_{о.м}^{1л} = 10,5$ грн/л; канат сталюму – $B_{к}^{1кг} = 14,5$ грн/кг; дизельне паливо – $B_{д.п}^{1л} = 5,0$ грн/л; бензин – $B_{б}^{1л} = 5,5$ грн/л.

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

$$B_p^M = B_{\varepsilon}^{1л} \cdot K_p^{\varepsilon} + B_{м.м}^{1л} \cdot K_p^{м.м} + B_{о.м}^{1л} \cdot K_p^{о.м} + B_{к}^{1кг} \cdot K_p^k + B_{д.п}^{1л} \cdot K_p^{д.п} + B_{б}^{1л} \cdot K_p^b,$$

$$B_p^M = 3 \cdot 110 + 7,5 \cdot 3827,3 + 10,5 \cdot 365,8 + 14,5 \cdot 923 +$$

$$+ 5,0 \cdot 29221 + 5,5 \cdot 2020 = 503384 \text{ грн.}$$

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

$$B_p^{заг.ПМ} = B_p^M + 0,1 \cdot B_p^M = 503384 + 0,1 \cdot 503384 = 553722 \text{ грн.}$$

Вибухові роботи на кар'єрі здійснює підрядна організація. Вартість вибухових робіт, з урахуванням вартості ВР, ДШ та інших засобів ініціювання і оплати праці підривників, за 1 м³ гірської маси у цілику складає 6,20 грн.

Загальна вартість проведення вибухових робіт складає:

$$B_{р.}^{в.р.} = V_{в.р.}^{к.к.} \cdot B_{в.р.}^{о.} = 440000 \cdot 6,2 = 2728000 \text{ грн,}$$

де $V_{в.р.}^{к.к.} = 440000$ м³ – виробнича продуктивність кар'єру по корисній копалині за рік;

$B_{в.р.}^{о.}$ – вартість вибухових робіт за 1 м³ гірської маси у цілику.

Площа земельного відводу Коростенського кар'єра складає 50,2 га. Сплата збору за використання надр складає 0,4 грн/м².

Вартість використання надр складає:

$$B_p^{в.зем.} = S_{зем.в.} \cdot B_{з.в.} = 502000 \cdot 0,4 = 200800 \text{ грн,}$$

де $S_{зем.в.} = 502000$ м² – загальна площа земельного відводу;

$B_{з.в.} = 0,4$ грн/м² – збір за використання 1 м² землі.

На проведення геологічної розвідки у 2019 році було витрачено 200000 грн. Проведення геологічної розвідки необхідне для визначення поточних запасів корисної копалини.

					КГТБ.КР23.10.04.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрата на утримання виробничих приміщень ДСЦ та гірничого цеху і інших адміністративних будівель складає 3% від їх залишкової вартості на початок року:

$$B_{np.} = B_{zag.}^1 \cdot 0,03 = 1653410 \cdot 0,03 = 49603 \text{ грн},$$

де $B_{zag.}^1$ – залишкова вартість усіх виробничих приміщень, будівель та передавальних пристроїв, тобто об'єктів, що відносяться до групи №1 основного виробничого фонду.

Витрати на поточному ремонт об'єктів, що відносяться до групи №1 основного виробничого фонду, складають 1% від їх вартості:

$$B_{рем.}^1 = B_{zag.}^1 \cdot 0,01 = 1653410 \cdot 0,01 = 16535 \text{ грн.}$$

Витрати на поточному ремонт об'єктів, що відносяться до груп №2 та №3 основного виробничого фонду, складають 15% від їх залишкової вартості:

$$B_{рем.}^{2,3} = (B_{zag.}^2 + B_{zag.}^3) \cdot 0,15 = (31735 + 216328) \cdot 0,15 = 37210 \text{ грн.}$$

Витрати на охорону праці приймаються у розмірі 100 грн на одного основного працівника підприємства:

$$B_{ох.пр.} = 100 \cdot K_{осн.р.} = 100 \cdot 30 = 3000 \text{ грн.}$$

Витрати на опалення побутових приміщень працівників за допомогою котелень складають: $B_{он.} = 38000$ грн.

Загальна сума додаткових витрат складає:

$$B_{zag.}^{дод.} = B_{np.} + B_{рем.}^1 + B_{рем.}^{2,3} + B_{ох.пр.} + B_{он.},$$

$$B_{zag.}^{дод.} = 49603 + 16535 + 37210 + 3000 + 38000 = 141648 \text{ грн.}$$

1) Загальні витрати підприємства на виготовлення щебеневої продукції складають:

$$B_{р.}^{zag.в} = Z_{р.}^{zag.ф.} + A_{р.}^{zag} + B_{ел.}^{zag} + B_{р.}^{zag.ПМ} + B_{р.}^{в.р.} + B_{р.}^{в.зем.} + B_{р.}^{г.р.} + B_{zag.}^{дод.},$$

де $Z_{р.}^{zag.ф.}$ – загальному фонд заробітної плати з урахуванням всіх відрахувань;

$A_{р.}^{zag}$ – загальні амортизаційні відрахування за рік;

$B_{ел.}^{zag}$ – вартість спожитої силової електроенергії за рік;

					КГТБ.КР23.10.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$B_{p.}^{заг.ПМ}$ – загальна вартість паливно-мастильних матеріалів;

$B_{p.}^{6.p.}$ – вартість проведення вибухових робіт за рік;

$B_{p.}^{6.зем.}$ – загальні витрати за використання надр;

$B_{p.}^{2.p.}$ – витрати на проведення геологічної розвідки;

$B_{заг.}^{доод.}$ – додаткові витрати;

$$B_{p.}^{заг.в} = 2714622 + 1653024 + 3282500 + 553722 + \\ + 2728000 + 200800 + 2000 + 141648 = 11274316 \text{ грн.}$$

2) Собівартість виготовлення щебеневої продукції складає:

$$C_{щ.пр.} = \frac{B_{p.}^{заг.в}}{Q_{щ}^{заг}},$$

де $Q_{щ}^{заг} = 440000 \text{ м}^3/\text{рік}$ – річному випуск щебеневої продукції.

$$C_{щ.пр.} = \frac{11274316}{440000} = 25,6 \text{ грн/м}^3.$$

3) Продуктивність праці на одного працюючого в натуральній формі складає:

$$П_{пр.} = \frac{Q_{щ}^{заг}}{K_{роб.}^{заг}} = \frac{440000}{93} = 4731 \text{ м}^3/\text{чол.},$$

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

4) Енергоємність 1 м^3 продукції складає:

$$E_{вир.} = \frac{B_{ел.}^{заг}}{Q_{щ.}^{заг} \cdot B_{ел.}^{1кВт}} = \frac{3282500}{440000 \cdot 0,5} = 23,3 \text{ кВт} \cdot \text{год/м}^3.$$

5) Матеріалоємність продукції:

$$M_{вир.} = \frac{Q_{в.рік}^{к.к.}}{Q_{щ.}^{заг}} = \frac{343000}{440000} = 0,78,$$

де $Q_{в.рік}^{к.к.}$ – виробнича потужність кар'єру по корисній копалині у цілику.

6) Питомі амортизаційні витрати:

$$A_{нит.} = \frac{A_{p.}^{заг}}{Q_{щ.}^{заг}} = \frac{1653024}{440000} = 3,76 \text{ грн/м}^3.$$

7) Виручка від реалізованої щебеневої продукції за рік:

					КГТБ.КР23.10.04.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{p.n.} = C_{сер.}^{np.} \cdot Q_{щ.}^{заг} = 33,0 \cdot 440000 = 14520000 \text{ грн,}$$

де $C_{сер.}^{np.} = 33,0 \text{ грн/м}^3$ – середня ціна (з ПДВ) 1 м³ щебеневої продукції.

8) Рентабельність підприємства складає:

$$P = \frac{B_{p.n.} - B_p^{заг.в.}}{B_p^{заг.в.}} \cdot 100\% = \frac{14520000 - 11274316}{11274316} \cdot 100\% = 28,8 \text{ \%}.$$

Основні техніко-економічні показники та показники витрат і рентабельності підприємства ЗАТ “Ушицькому комбінат будівельних матеріалів” наведені у таблицях 4.3 і 4.4.

Зведені техніко-економічні показники кар’єру до і після удосконалення технології видобування кварцової сировини приведені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.3

Техніко-економічні показники кар’єру

Показники	Одиниці вимірюв.	Величина
Річна продуктивність підприємства по щебеневій продукції	м ³	440000
Необхідному річному об’єм корисної копалини	м ³	343000
Собівартість продукції – щебінь	грн./м ³	25,6
Річна продуктивність праці одного працівника в натуральній формі	м ³ /чол.	4731,2
Енергоємність продукції	кВт·год/м ³	23,31
Матеріалоємність продукції	-	0,78
Питомі амортизаційні витрати	грн./м ³	3,76
Сумарна чисельність працівників	чол.	93
Кількість основних робітників	чол.	61
Кількість допоміжного персоналу	чол.	6
Кількість ІТП (інженерно-технічному персоналу) та службовців	чол.	26

Таблиця 4.4

Показники витрат та рентабельності підприємства

Витрати підприємства	Сума, грн.
Фонд зарплати робітників гірничого цеху	217756
Фонд зарплати робітників дробильно-сортувального цеху	590244
Фонд зарплати робітників автомобільного гаражу	204828
Фонд зарплати ІТП, службовців та допоміжного персоналу	226240
Загальному фонд зарплати із відрахуваннями	2714622
Амортизаційні відрахування	1653024
Вартість електроенергії	3282500
Вартість паливно-мастильних матеріалів	553722
Вартість проведення вибухових робіт	2728000
Витрати за використання надр	200800
Витрати на проведення геологічної розвідки	2000
Додаткові витрати	141648
Всього витрат	11274316
Собівартість 1 м ³ щебеневої продукції	25,6
Комерційна ціна 1 м ³ щебеневої продукції	33,0
Вартість реалізованої щебеневої продукції	14520000
Прибуток	3245684
Рентабельність підприємства, %	18,8

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Основному із способів руйнування гірських порід при розробці родовищ твердих корисних копалин – підривні роботи, на долю яких припадає близько 90% обсягу технологічного циклу гірничого виробництва. Підривні роботи – складному комплекс операцій, пов'язаних з добором методів підривання, типів вибухових речовин і засобів висаджування, схем та величин розташування зарядів та багато іншого.

ТОВ «Граніт-Резерв» орієнтоване на виробництво щебню, тому змушене проводити буро-вибухові роботи. Аналіз типового паспорту видобувних робіт виявив дещо занижені значення основних параметрів проведення буро-вибухових робіт. Цей факт можна пояснити коригуванням значень по отриманим результатам попередніх масових вибухів на Пекарщинському родовищі. Зокрема може відрізнятися дійсна тріщинуватість від даних, отриманих в ході геологічної розвідки тощо. Також можлива корекція показників за рахунок вибору значень коефіцієнтів із заданого діапазону значень.

					КГТБ.КР23.10.ЗВ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Сапожніков			Загальні висновки	Літ.		Арк.	Аркушів
Керівник		Коробійчук В.В.						1	
К. розділу		Коробійчук В.В.				Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ГР-2мб			
Н. контр.		Башинський С.І.							
Зав. каф.		Башинський С.І.							

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

					КГТБ.КР23.10.СЛ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список літератури		
Студент	Сапожніков						
Керівник	Коробійчук В.В.						
К. розділу	Коробійчук В.В.						
Н. контр.	Башинський С.І.						
Зав. каф.	Башинський С.І.						
					Літ.	Арк.	Аркуші
						1	3
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. ГР-2мб		

11. СНиП 2.05.07–91. Строительные нормы и правила. Промышленный транспорт. М.: Госстрой СРСР, 1991. 82 С.

12. Мельников Н. В. Краткому справочник по открытым горным работам.

13. Ржевскому В. В. Открытые горные работы, ч 1, 2. М.: Недра, 1985.

14. Ржевскому В. В. Открытые горные работы. Часть I. Производственные процессы: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1985. 509 с.

15. Розробка технологічних, управлінських рішень, нормативної документації, системи екологічного моніторингу щодо природоохоронної діяльності гірничих підприємств. (2013). Звіт НДР, 368 с.

16. Новожилов М. Г. Технология открытой разработки, т. 1, 2. М., 1971.

17. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом».

18. НПАОП 0.00-1.66-13 «Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення».

19. НПАОП 0.00-5.41-14 «Інструкція з безпечної організації та проведення масових вибухів свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах».

20. НПАОП 0.00-5.39-14 «Інструкція щодо запобігання, виявлення і ліквідації відмов свердловинних зарядів на відкритих гірничих роботах».

21. ДСТУ 4704:2008 «Проведення промислових масових вибухів. Норми сейсмічної безпеки». Київ.: Держспоживстандарт України, 2009. – 11 с.

22. ДСТУ 7116:2009 «Вибухи промислові. Методи визначення фактичної сейсмічної стійкості будинків і споруд». Київ.: Держспоживстандарт України, 2009. – 6 с.

23. ДСТУ 7116:2009 «Вибухи промислові. Методи визначення тиску на фронті ударної повітряної хвилі та границі безпечної зони». Київ.: Держспоживстандарт України, 2009. – 9 с.

					КГТБ.КР23.10.СЛ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24. Методическое пособие по изучению инженерно-геологических условному месторождению полезных ископаемых, подлежащих разработке открытым способом. ВНИМИ. М., 1965. 122 с.

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

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

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

					КГТБ.КР23.10.СЛ.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		