

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 випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: «Розробка проектних рішень щодо збільшення виробничої
продуктивності підприємства в умовах ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи РР-48
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»



Виконавець: Бовсунівський В.В

Керівник: Темченко А.Г.

Рецензент: Шлапак В.О.

Житомир - 2023

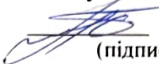
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничої справи, природокористування та будівництва
Кафедра: гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Г.
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри


(підпис)

Башинський С.І.
(Прізвище та ініціали)

«27» квітня 2023 р.

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

Бовсунівський Владислав Віталійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка проектних рішень щодо збільшення виробничої продуктивності підприємства в умовах ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»

Керівник роботи

Темченко А.Г.

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від «27 квітня» 2023р. №137/с-в

2. Строк подання студентом роботи:

3. Вихідні дані до роботи: Опис інформації про підприємство; також були проведені дослідження та надано опис низки оптимальних рішень з метою підвищення ефективності операцій з видобутку та завантаження корисних копалин, а також здійснено відповідні обчислення.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Подано загальну інформацію про ПрАТ "Бехівський спецкар'єр", яке займається розробкою родовища граніту в Коростенському районі; план розвитку гірничих робіт на 2023 рік по Бехівському родовищі граніту у Житомирському р-н; звіт стосується геолого-розвідувальних робіт, проведених на родовищі граніту у Коростенському районі.

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

План розвитку гірничих робіт

Геологічні розрізи

Паспорт видобувних робіт

Паспорт бурових робіт

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Піскун І. А	15.03.23 	18.03.23 
Розділ 2	Піскун І. А	21.03.23 	4.04.23 
Розділ 3	Піскун І. А	10.04.23 	15.04.23 
Розділ 4	Піскун І. А	20.04.23 	20.05.23 

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	10.03.2023	
2	Написання розділу 2	03.04.2023	
3	Написання розділу 3	30.04.2023	
4	Написання розділу 4	04.04.2023	
5	Написання висновків та оформлення роботи	10.04.2023	
6	Підготовка графічних матеріалів	20.04.2023	

Студент  (підпис)

Бовсунівський В.В
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи  (підпис)

Темченко А
(прізвище та ініціали)

Я, Бовсунівський Владислав Віталійович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розробка проектних рішень щодо збільшення виробничої продуктивності підприємства в умовах ПрАТ «Бехівський спецкар'єр» виконана на основі власних наукових досліджень. Текст не містить доробку інших дослідників без відповідних посилань на їх праці.

Я попереджений(на) про те, що у разі виявлення фактів порушення мною академічної доброчесності буду недопущений(на) до захисту, а в разі отримання диплому – буду позбавлений(на) його відповідно до: Закону України «Про освіту», Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку скасування рішення про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації» та Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Державному університеті «Житомирська політехніка».

«46» 06 2023 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ГЕОЛОГІЧНА ІНФОРМАЦІЯ.....	7
1.1. Загальна інформація про розвідку родовища.....	7
1.3 Балансові запаси та рух запасів	9
1.4 Якісна характеристика гранітів	11
РОЗДІЛ 2 ПРОЦЕС ВІДКРИТОГО ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН	15
2.1 Інформація про підприємство	15
2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин	17
2.3. Система розробки.....	19
2.3.1 Загальна інформація.....	19
2.3.2. Розкривні роботи.....	20
2.3.3. Видобувні роботи.....	20
2.3.4. Відвалоутворення.....	21
2.3.5. Рекультивація земельних площ, порушених гірничими роботами, та охорона навколишнього середовища.....	22
2.4. Експлуатація та ремонт гірничого обладнання.....	22
2.4.1 Ремонтна служба	23
2.4.2 Характеристика устаткування.....	23
2.5 Електрозабезпечення	38
2.6 Водовідлив та водовідвід	40
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	43
3.1 Основні положення про охорону праці	43
3.2 Заходи безпеки під час масових вибухових робіт.	44

					КГТБ.ДР23.07.3М.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Бовсунівський В			ВСТУП			Літ.	Арк.	Акрушів	
Керівник		Темченко А,Г								1	2
К. розд.		Темченко А.Г						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48			
Н. контр.		Башинський С.І.									
Зав. каф.		Башинський С.І.									

3.2.1 Пости охорони вибухонебезпечної зони	47
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	49
4.1 Дослідження та обґрунтування методики підбору екскаватора для ефективного відпрацювання скельних порід у ПрАТ "Бехівський спецкар'єр"	49
4.2 Обчислення загального часу праці та виплати заробітної плати	51
4.3 Розрахунок фінансових витрат, пов'язаних з експлуатацією виробничого процесу.....	54
4.3.1 Визначення вартості витрат на паливо і мастильні матеріали та електроенергію.....	55
4.3.2 Обчислення витрат на робочий інструмент	57
4.3.3 Обчислення вартості витрат на амортизацію.....	58
4.3.4 Обчислення витрат на електроенергію.....	60
4.4 Обчислення витрат на виробництво продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень	60
ВИСНОВОК.....	64
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	65

					КГТБ.ДР23.07.3М.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Бехівське родовище гранітів розташоване на землях Васьковицької сільської ради Коростенського району Житомирської області, Україна.

Найближчі населені пункти до родовища - село Михайлівка, розташоване за 2 км на захід, село Васьковичі - за 1 км на північ і село Бехи - за 9 км на південь. Районний центр Коростень розташований за 18 км на південь від родовища.

Найближча до родовища залізнична станція Бехи розташована за 2 км на південь від родовища. Родовище і центр Коростеня з'єднані асфальтованою дорогою і залізницею.

Геоморфологічно операційна територія розташована в межах Поліської низовини. Висота над рівнем моря становить від 170 м до 250 м.

Клімат регіону помірно-континентальний, характеризується відносно короткою зимою і теплим літом.

У геологічному відношенні область розташована в північно-західній частині Українського щита, в межах Коростенського блоку. Коростенський плутон займає домінуюче положення в межах блоку і є складною протерозойською інтрузивною структурою, що складається з інтрузивних та ультраметаморфічних шарів коростенського комплексу.

В економічному відношенні район розташування родовища є типовим сільськогосподарським районом, що спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур. У регіоні розвинута гірничодобувна промисловість з видобутку будівельних матеріалів.

					КГТБ.ДР23.07.ВС.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Бовсунівський В			ВСТУП			Літ.	Арк.	Акрушів	
Керівник		Темченко А.Г								1	1
К. розд.		Темченко А.Г						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48			
Н. контр.		Башинський С.І.									
Зав. каф.		Башинський С.І.									

РОЗДІЛ 1

ГЕОЛОГІЧНА ІНФОРМАЦІЯ

1.1. Загальна інформація про розвідку родовища

Перші геологорозвідувальні роботи були проведені в 1937 році на Бехівському родовищі граніту. Площа розвідки становила 1,25 га, запаси граніту оцінювалися в 100,0 тис.м³.

У 1951 році Укргіпропром провів розвідувальні роботи на родовищі і виявив запаси 800,0 тис. м³ граніту. Загальні підраховані запаси категорії А+В становили 2,0 млн.м³.

У 1958-1960 роках геологорозвідувальні роботи проводилися на північ від існуючого кар'єру. Запаси були оцінені в 14 116,9 тис.м³ за категоріями А+В+С1.

До розвідка родовища проводилась інститутом "Укргіпродор" у 1989-1990 роках. В результаті до розвідки Бехівського родовища гранітів підраховані запаси 15635,8 тис.м³ в тому числі приріст 6617,6 тис.м³ до відмітки +27,0 м на раніше розвіданій ділянці (1958-1960 рр.). Загальні запаси родовища становлять 23569,8 тис.м³ і затверджені за категорією А+В згідно з протоколом ДКЗ № 11058 від 26.04.1991 року.

У 2014-15 роках відповідно до технічного завдання ПрАТ "Бехівський спеціалізований кар'єр", ФОП Соболевської М.Ф., Бехівське родовище було до розвідано до горизонту +0,0 м (пробурено дві свердловини до абсолютної позначки +0,0 м) та перераховано залишкові ресурси до горизонту +27,0 м перераховано до горизонту +27,0 м.

Згідно з протоколом № 3418 Державної комісії України по запасах корисних копалин від 02.09.2015 р., станом на 01.01.2015 р. запаси родовища затверджені в

обсязі 22070,0 тис.м³, у тому числі 22054,0 тис.м³ постійного вивітрювання за категоріями А+В+С1 та 16000 за категорією А включено 22054,0 тис.м³ постійного

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РОЗДІЛ 1. ГЕОЛОГІЧНА ІНФОРМАЦІЯ		
Студент	Бовсунівський В						
Керівник	Темченко А.Г						
К. розд.	Темченко А.Г						
Н. контр.	Башинський С.І.						
Зав. каф.	Башинський С.І.						
					Літ.	Арк.	Акрушів
						1	8
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48		

вивітрювання. Геолого-економічна оцінка Бехівського родовища гранітів базувалася на обстеженні та геологічному описі існуючого кар'єру, а також даних буріння свердловин, проведених на різних етапах. Було проаналізовано результати буріння 27 свердловин глибиною від 5,7 м до 72,3 м і довжиною 883,9 м, у тому числі трьох свердловин 1951 року (загальною пробуреною глибиною 25,2 м), трьох свердловин 1958-1960 років (90) (90,6 м), 1989-1990 років - 19 розрізів (708,1 (70,5 м), 2014-2015 рр. - 2 розрізи (70,5 м). Дані наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Таблиця 2.1 - Зведений геологічний розріз по родовищу

№ № п.п.	Індекс порід	Короткий опис порід	Потужність, м	
			від	до
1.	е-IV	Родючий шар ґрунту.	0,1	0,2
2.	б-IV	Бурі, калійні та жовті суглинки.	0,3	3,5
3.	N _{1-2ps}	Жовтувато-коричнева, темно-сіра, коричнева і темно-коричнева глина.	4,6	11,0
4.	N _{1pl}	Кварцовий, білий і сірий дрібнозернистий пісок	1,3	21,0
5.	еMZ-KZ	Зона кристалічних порід та уламків.	0,0	12,2
6.	yPR ₁ zt	Граніти вивітрені	1,0	9,0
7.	yPR ₁ zt	Граніт, що зазнав впливу вивітрювання.	1,0	2,0
8.	yPR ₁ zt	Граніт -біотит, рогова суміш - біотит середньозернистий сірий, зеленувато-сірий, строкато-променева порода, строкато-променева порода - норит середньозернистий сірий.	30,0	90,2

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3 Балансові запаси та рух запасів

Балансові запаси вивітрених та незмінених гранітів Бехівського родовища станом на 01.01.2015 року затверджені протоколом № 3418 Державної комісії по запасах корисних копалин України від 02.09.2015 року (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Рух запасів у 2022 році.

Категорія запасів	Запаси, затверджені Державною комісією України по запасах корисних копалин, протокол № 3418, тис. м ³	Запаси станом на 01.01.2022 р. згідно форми 5-гр, тис.м ³	Видобуток за 2022 рік, тис.м ³	Очікуваний залишок на 01.01.2023 р., тис.м ³	Очікуваний видобуток за 2023 рік, тис.м ³	Очікуваний залишок на 01.01.2024 р., тис.м ³
Всього (A+B+C ₁)	22054,0	19380,177	100,7	19279,477	650,0	18629,477

Прогнозовані втрати кристалічних порід розраховані відповідно до "Галузевої інструкції з визначення та обліку втрат нерудних будівельних матеріалів при видобутку корисних копалин" та згідно з "Робочим проектом розробки Бехівського родовища гранітів Коростенського району Житомирської області, скоригованим відповідно до матеріалів геолого-економічної оцінки запасів 2015 року.

Згідно з цією інструкцією, під час розробки родовища виділяють такі види експлуатаційних втрат

1. Втрати в об'єктах охорони. Цей вид втрат відсутній, оскільки переоцінка запасів у 2016 році визначила промислові запаси в проектному контурі кар'єру.

2. Втрати при виїмці разом з розкривними породами - відсутні. Цей тип втрат розраховується тільки для сипучих корисних копалин (наприклад, пісок, глина, суглинки), коли бульдозери змішують розкривні породи з мінералами покрівлі, і мінерали підошви втрачаються. Оскільки граніт є твердим мінералом, його розкривні породи перед видобутком виймаються бульдозерами і не засмічуються.

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

3. Немає втрат уламків породи в місцях завантаження та розвантаження. Корисна копалина навантажуються безпосередньо у кар'єрі, і всі відламки породи, які відокремлюються, залишаються в кар'єрі. Розвантаження здійснюється у приймальному бункері дробарки, розміри якого перевищують розміри кузова автосамоскиду, що запобігає випаданню гірничої маси поза межі.

4. Відсутність втрат під час транспортування гірничої маси з кар'єру до дробильно-сортувального цеху. Грудки породи - це великі шматки мінералів, що утворюються після вибухових робіт і потребують подальшого дроблення. Ці шматки породи не випадають з кузовів самоскидів під час транспортування, а якщо і випадають, то залишаються на шахтній дорозі, їх підбирають і відправляють на переробку, тому втрати такого роду відсутні.

5. Втрати під час вибухових робіт - відсутні. Цей вид втрат розраховується тільки для перших трьох горизонтів і пов'язаний з розсіюванням уламків породи. Цей вид експлуатаційних втрат не враховується, оскільки родовище вкрите значною товщею розкривних порід і його розробка потребує попереднього розкриття вибуховими роботами, що призведе до розсіювання уламків гірських порід з розкривних порід.

6. Існують експлуатаційні втрати на бурову техніку, а саме буріння свердловин для проведення вибухових робіт. Враховуючи вид корисної копалини, вид готової продукції та специфіку системи розробки, на родовищі матимуть місце лише експлуатаційні втрати при бурінні свердловин. Решта з перерахованих втрат на даному родовищі відсутні.

При буріння свердловин діаметром 150 мм, втрати корисних копалин на м³ будуть наступними:

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} h = \frac{3,14 \cdot 0,150^2 \cdot 1,0}{4} = 0,018 \text{ м}^3 \quad 1.1$$

Для розрахунків приймається сітка буріння свердловин 4,5 * 3,5 м.

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висота видобувного горизонту становить 12,0 метрів, діаметр перебуру складає 1,5 метра (10 діаметрів свердловини), а загальна глибина буріння з перебуром становить 13,5 метра.

Об'єм породи на погонний метр пробуреної свердловини становить:

$$V_{\text{м.п}} = a * b * c =, \text{м}^3 \quad 1.2$$

$$V_{\text{м.п}} = 4,5 * 3,5 * 1,0 = 15,8 \text{ м}^3$$

де: $a * b * c$ — сітка буріння свердловин.

Необхідний об'єм буріння, щоб забезпечити щорічну продуктивність підприємства:

$$V_{\text{бур}} = \frac{Q}{V_{\text{м.п}}} * V, \text{м}^3 \quad 1.3$$

$$V_{\text{бур}} = \frac{650000}{15,8} * 0,018 = 726,6 \text{ м}^3$$

де: Q – продуктивність кар'єру.

Прогнозується, що у 2023 році буде видобуто 650,0 тис. м^3 щільного тіла, при цьому втрати від буріння свердловин складатимуть:

$$V_{\text{втр}} = \frac{V_{\text{бур}}}{Q} \cdot 100\% \quad 1.4$$

$$V_{\text{втр}} = \frac{726,6}{650000} \cdot 100\% = 0,1 \%$$

1.4 Якісна характеристика гранітів

Корисні копалини Бехівського родовища представлені наступними типами кристалічних порід:

- Граніт-біотит і рогова обманка-біотит коростенського комплексу.
- Строкатий рейніт і строкатий рейніт-норит коростенського комплексу. Із загальної кількості порід, що складають гранітні масиви Бехівського родовища,

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вирішальне значення мають лише дві: біотит і рогова обманка, причому перша значно переважає.

Біотитові та роговообманкові граніти перетиналися у всіх свердловинах, пробурених у 1990 році, і майже у всіх виробках пробурених у 1951 та 1958-1960 роках.

Більшість гранітів середньозернисті, з неоднорідною зернистою тріщинуватістю і багаті на калієвий шпат (до 70%). Спостерігається інтенсивна альбітизація. Структура гранітна та мікропегматитова.

Макроскопічно граніт - порода сірого або зеленувато-сірого кольору, іноді з блідо-рожевим відтінком.

Мікроскопічно структура породи переважно малометаморфічна.

Досліджувані граніти відносяться до кислих порід нормального ряду, що підтверджується результатами хімічних аналізів.

Мінеральний склад гранітів наступний:

- калієвий польовий шпат - 55-60%;
- плагіоклаз - 15-20%;
- кварц - 20-25%.
- рогова обманка - 1-2%.
- біотит - 1-2%.

Згідно зі звітом про геологічну зйомку 1958-1960 рр., у південно-східній частині діючого кар'єру спостерігається строката порода та строкато-норитова порода.

Макроскопічно строката порода є сірою, середньо-грубозернистою породою.

Мікроскопічно структура породи являє собою строкату породу з деякими елементами амфіболу.

Мінеральний склад наступний:

- плагіоклаз - 55-60%;
- піроксен - 20-25%.
- кварц - 1-2%;

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- біотит - 3-5%;
- рудні мінерали - 2-3%;
- рогова обманка - 3-5%.

Перехід від граніту до габро помітний по збільшенню кількості лусочок біотиту. Чіткого контакту між гранітом і габро не спостерігається.

Фізико-механічні властивості корисних копалин визначалися на основі чинних методик випробувань, виконаних під час геологорозвідувальних робіт за період 1951-2015 рр. Результати фізико-механічних властивостей представлені в таблиці (1.4).

Таблиця 1.3

Результати фізико-механічних властивосте

Показники	Одиниці виміру	Граніти		
		порушені вивітрюванням	незмінені	
		за результатами 1951-90 р.р.	за результатами 1951-90 р.р.	за результатами 2015 р.
1	2	3	4	5
Дійсна густина	г/см ³	2,66-2,67	2,65-2,84	2,60-2,66
Середня густина	кг/м ³	2580-2640	2640-2760	2586-2652
Водопоглинання	%	0,17-0,28	0,11-0,29	0,05-0,23
Пористість	%		0,31-0,75	0,30-0,91
Міцність на розрив. Сухий стан.	кг/см ²	1286	1127-2250	2147-2330
У водонасиченому стані після 25 циклів заморожування.	кг/см ²	1303	1040-2160	1874-2916
Після 50 циклів заморожування	кг/см ²	900-1126	980-2080	1976-2104
Марка породи за морозостійкістю	F	25-100	25-100	50
Коефіцієнт морозостійкості		0,56-0,9	0,79-0,91	

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5
Коефіцієнт зниження міцності при водонасиченні.		0,70	0,76-0,94	0,95-0,96
Втрата ваги після 25 циклів охолодження.		0,06-0,17	0,02-0,17	4,6-5,1
Марка породи за міцністю		1200	1000-1200	1400

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ПРОЦЕС ВІДКРИТОГО ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН

2.1 Інформація про підприємство

З 1937 року Бехівське родовище гранітів розробляється відкритим способом з метою виробництва щебеневої продукції.

На кар'єрі, що діє на родовищі, експлуатується один розкривний і п'яти видобувних уступів.

Висота розкривних порід, що розробляються, коливається в 5,0-13,0 м.

Корисні копалини видобуваються в шести уступах з відносними відмітками +80,0 м, +70,0 м, +57,5 м, +44,0 м, +30,0 м, +15,0 м.

Верхній шар складається з вивіреного граніту, молочного каменю, кварцового піску, різнокольорових глин, суглинків, ґрунтів і рослинних шарів.

Тріщинуватість порід на родовищі переважно вертикальна і похила, з кутами нахилу 75-90° і 20-30°. Напрямок дроблення переважно західний.

Метод розробки корисних копалин полягає у просуванні паралельно фронту робіт екскаваторами та транспортною технікою, а також у розпушенні породи бурінням та вибуховими роботами.

Для виробництва щебеневої продукції на заводі перші брили породи з кар'єру транспортуються самоскидом до приймального бункера.

Пухкі скельні блоки виймаються дизельними екскаваторами Komatsu PC-600LC-8K та Volvo 460 і завантажуються на самоскиди БелАЗ 7540К для транспортування до приймального бункера.

З бункера щебенева маса подається на первинну дробарку С-125 і транспортується на грохот CVB 2050, де щебеневі відходи видаляються і транспортуються на склад. Каміння конвеєром надходить на вторинну дробарку

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РОЗДІЛ 2. ПРОЦЕС ВІДКРИТОГО ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН		
Студент	Бовсунівський.В						
Керівник	Темченко А.Г						
К. розд.	Темченко А.Г						
Н. контр.	Башинський С.І.						
Зав. каф.	Башинський С.І.						
					Літ.	Арк.	Акрушів
						1	29
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48		

НР-4 і після дроблення подається на грохот TS4.3 Фракція 5,0-20,0 мм конвеєром відправляється на склад; фракція 20-60 мм конвеєром подається на третю стадію дроблення, дробарку НР-6, і після дроблення подається на грохот TS5.3. де відбувається просіювання та розділення на щебінь 5-20 мм; фракція понад 20 мм повертається на третинну дробарку НР-6 для повторного подрібнення; після грохоту TS5.3 щебінь 5,0-20,0 мм конвеєром подається на склад; щебінь 0-5 мм конвеєром подається на грохот TC4.2. Матеріал подається на грохоти, просівається на фракції 0-2 мм та 2-5 мм і транспортується на відповідні склади. Сировина переміщується між агрегатами на конвеєрах.

Готовий продукт відвантажується на склади та відвантажується споживачам за допомогою фронтальних навантажувачів Volvo-180 та Volvo-220. Продукція в основному відвантажується споживачам залізницею і завантажується у вагони за допомогою конвеєрів та/або навантажувачів. Дробильно-сортувальні лінії розраховані на продуктивність 390,0 т/год. Підприємство працює у дві 8-годинні зміни, без вихідних, перша зміна - ремонтно-підготовчі роботи, друга і третя - видобуток корисних копалин.

Гідрогеологічні умови родовища сприяють відкритому видобутку без спеціальних заходів.

Для відкачування води з кар'єру використовуються два наявні насоси D 6320-90. Один з насосів є запасним, а інший знаходиться в експлуатації. Вода з кар'єру відводиться по металевому водоводу діаметром 200,0 мм і довжиною 600,0 м на очисні споруди (ставок-відстійник). Після видалення зважених речовин і нафтопродуктів кар'єрна вода скидається через дренажну канаву в річку Дроздя, розташовану на захід від кар'єру.

Інженерно-геологічні умови родовища досить прості. Тут немає каньйонів, зсувів, карсту, карстових провалів та інших негативних явищ, і не очікується, що вони виникнуть у майбутньому.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вибухові речовини, що використовуються під час відкритих гірничих робіт, входять до переліку дозволених промислових вибухових речовин, таких як Анемікс (Анемікс-70), "Ера" та Гранеміт.

Кар'єр працює в дві зміни, має восьмигодинний робочий день, сім днів на тиждень, перша зміна - ремонтно-підготовча, а друга і третя – виробнича (табл 2.1).

Таблиця 2.1

Режим роботи та продуктивність кар'єру

№ п/п	Найменування	Видобувні роботи	Розкривні роботи
1	Кількість робочих днів на рік	260	160
2	Кількість змін на день	2	2
3	Число годин у зміні	8	8

Таблиця 2.2

Продуктивність кар'єру по корисній копалині та розкривних породах

Об'єми робіт	По розкривних породах, м ³	По корисній копалині, м ³
Річний	100000,0	650000,0
Добовий	625,0	2500,0
Змінний	312,5	1250,0

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

Системи капітальних траншей можна виділити в залежності від розташування окремих траншей у просторі та наявності технологічного зв'язку між ними. Вони можуть бути окремими, груповими або загальними при зовнішньому та внутрішньому їх закладенні.

Внутрішні траншеї будуються в межах бічних контурів кар'єру. Це більш вигідний метод порівняно із зовнішніми траншеями, оскільки обсяг гірничих робіт включається в загальний обсяг розкривних робіт у кар'єрі. Внутрішні похилі траншеї можна використовувати в кар'єрах з глибиною розробки до 300-450 м. Потрібно пам'ятати якщо довжина борту кар'єру недостатня для розташування

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

траншеї з допущеним похилом, то внутрішні траншеї можуть бути розміщені по всьому периметру кар'єру (при достатній стійкості порід).

Довжина з'їзду визначається як:

$$L = \frac{1000 H_y}{i} \quad 2.1$$

де H_y – висота уступу;

i – керуючий підйом в траншеї (для автомобільного транспорту приймається в межах 80–120), ‰;

Об'єм гірських виробок:

Для системи загальних капітальних траншей внутрішнього закладення:

$$V_{\text{к.т}}^{\text{заг}} = n_y \left[\frac{1000 H_y^2}{i} \left(\frac{B_{\text{к.т}}}{2} + \frac{H_y}{3 \operatorname{tg} \alpha_{\text{нероб}}} \right) \right] \quad 2.2$$

$$V_{\text{к.т}}^{\text{к.к}} = 5 \left[\frac{1000 \cdot 12.5^2}{120} \left(\frac{17}{2} + \frac{12.5}{3 \operatorname{tg} 70^\circ} \right) \right] = 77469 \text{ м}^3$$

Капітальної траншеї (необхідно провести для розкриву)

$$V_{\text{к.т}}^{\text{роз.}} = \frac{1000 H_y^2}{i} \left(\frac{B_{\text{к.т}}}{2} + \frac{H_y}{3 \operatorname{tg} \alpha_{\text{нероб}}} \right) \quad 2.3$$

де $B_{\text{к.т}}$ – ширина основи капітальної траншеї (18 м), м;

$\alpha_{\text{нер}}$ – кут відкосу борта капітальної траншеї, град;

$$V_{\text{к.т}}^{\text{роз.}} = \frac{1000 \cdot 12.5^2}{120} \left(\frac{17}{2} + \frac{12.5}{3 \operatorname{tg} 70^\circ} \right) = 16145 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{р.т}}^{\text{к.к}} = (B_{\text{к.т}} + H_y \cdot \operatorname{ctg} \alpha_{\text{роб}}) H_y L_{\text{р.т}} \quad 2.4$$

де $L_{\text{р.т}}$ – довжина розрізної траншеї (приймається довжина кар'єрного поля (покладу) згідно згідно тех. документації), м

$$V_{\text{р.т}}^{\text{к.к}} = (17 + 12.5 \cdot \operatorname{ctg} 80^\circ) \cdot 12.5 \cdot 700 = 10954 \text{ м}^3$$

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Система розробки

2.3.1 Загальна інформація

Враховуючи гірничо-геологічні та гірничо-технічні умови родовища, силові та фізико-механічні властивості корисної копалини та розкривних порід, особливості видобутку будівельного каменю, а також досвід розробки діючого кар'єру, приймається транспортна система розробки родовища, з паралельним просуванням фронту робіт із зовнішнім розташуванням відвалів розкривних порід. За основу ведення подальших гірничих робіт підприємство прийняло схему, яка передбачає:

- проведення земляних робіт;
- буріння та підрив свердловин;
- навантаження відокремлених шматків на транспортні засоби;
- транспортування видобутих шматків;
- переробляти видобуті шматки в щебінь;
- транспортування замовнику готової продукції.

Параметри системи розробки наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Параметри системи розробки

№ п/п	Найменування параметрів	Один. виміру	Розкрив	Корисна копалина
1.	Кількість уступів	шт	3	7
2.	Висота уступу	м	3,0-10,0	10,0-15,0
3.	Кут укосу уступу	градус		
	- робочого		60	80
	- неробочого		34	70
4.	Ширина робочої площадки	м	30	60
5.	Ширина транспортної берми	м	-	10,0
6.	Ширина запобіжної берми	м	8	-

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.2. Розкривні роботи

Більше половини площини родовища - кристалічні породи, що є корисними копалинами, розкриті кар'єром. В інших місцях вона вкрита пухкими, переважно річковими льодовиково-алювіальними відкладеннями потужністю від 4,5 до 28 м, потужність яких закономірно збільшується в північно-східному і південно-західному напрямках. Розробка та відвантаження розкривних порід здійснюється гідравлічними екскаваторами Volvo-360, транспортується субпідрядниками. Транспортна відстань до відвалу розкривних порід 2,5 км.

Таблиця 2.4

Календарний план розкривних робіт на 2023 рік

Об'єм розкривних робіт по кварталах, тис.м ³					Середня висота уступу, м	Середня довжина фронту робіт, м	Просування фронту робіт, м	Середня площа відпрацювання, м ²
Всього	I	II	III	IV				
100,0	25,0	25,0	25,0	25,0	5,0	286	70	20000,0

2.3.3. Видобувні роботи

Відвантаження попередньо розпушених корисних копалин здійснюється екскаваторами Komatsu PS-600, Volvo-460 і Volvo-360. Фронтальні навантажувачі «Volvo-180» і «Volvo-220» використовуються для очищення робочих місць, повороту гірничих блоків, підготовки укосів і ремонту кар'єрних доріг.

Свердловини бурять пневматичним перфоратором Atlas Copco з діаметром отвору 150,0 мм. Вирівнювання підшви, закріплення неробочих укосів здійснюється за допомогою машин фірми Atlas Copco, живлення станка здійснюється на дизельному паливі, негабаритний матеріал відокремлювали за допомогою гідравлічного молота Rammer, встановленого на гідравлічному екскаваторі Volvo-360.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					6

Календарний план видобувних робіт на 2023 рік

№ уступу	Проектна позначка горизонту (уступу), м	Об'єм видобування по кварталах, тис.м ³					Середня висота уступу, м	Середня довжина фронту робіт, м	Просування фронту робіт, м	Середня площа відпрацювання, м ²
		Всього	I	II	III	IV				
I	80,0	-	-	-	-	-	10,0	0,0	0,0	0,0
II	70,0	47,0	20,0	27,0	0,0	0,0	10,0	85	55	4700,0
III	57,0	45,0	0,0	45,0	0,0	0,0	13,0	52	67	3461,5
IV	44,0	47,0	0,0	0,0	47,0	0,0	13,0	63	57	3615,4
V	30,0	114,0	50,0	0,0	32,0	32,0	14,0	140	58	8142,9
VI	15,0	397,0	92,0	91,0	84,0	130,0	15,0	441	60	26466,7
Всього за рік		650,0	162,0	163,0	163,0	162,0	-	-	-	46386,4

2.3.4. Відвалоутворення

Під час гірничих робіт передбачається, що розкривні породи з невикористаних або раніше складених ділянок будуть вивозитися за межі гірничих виробок (кар'єрів) на промислові майданчики та земельні ділянки на південь від ДСУ. Відвали будуть формуватися фронтальними навантажувачами.

Відстань транспортування розкривних порід до відвалу становить 2,5 км.

Під'їзд до дороги виконаний у вигляді профільованої та накочуваної земляної дороги. Обслуговування дороги здійснюється фронтальним навантажувачем на підприємстві.

Рух самоскидів по головній дорозі та до відвалу регулюється стандартними дорожніми знаками з відповідним змістом.

Водії транспортних засобів, машиністи фронтальних навантажувачів і персонал, який бере участь у роботі на відвалі, повинні бути ознайомлені з вимогами безпеки і дотримання правил дорожнього руху на дорозі і на відвалі та розписатися в їх виконанні.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ					Арк.
										7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Берма безпеки для фронтальних навантажувачів повинна мати бічний ухил не менше 3° по всьому фронту розвантаження від краю рампи до глибини відвалу, з відсипанням породи висотою 1,0 м і шириною 2,0 м по всій довжині берми.

Самоскиди повинні розвантажуватися вздовж призми падіння породи (зсуву), з максимальною висотою відвалу 3,0 м в ширину.

$$Пб = 6,0 (\text{ctg } \varphi - \text{ctg } \alpha) = 2,8 \text{ м.} \quad 2.1$$

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

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

2.3.5. Рекультивація земельних площ, порушених гірничими роботами, та охорона навколишнього середовища

У відповідності до технічних умов, за результатами виконання рекультивації, відпрацьований простір кар'єру буде рекультивовано під водойму. Відкоси бортів кар'єру, які сформовані пухкими породами будуть рекультивовані під пасовище. До складу комплексу технічних робіт з гірничотехнічної рекультивації входить:

- виположення укосів бортів кар'єру, які сформовані пухкими породами;
- планування відкосів бортів які складені пухкими породами;
- покриття ГРШ виположених бортів;
- затоплення кар'єру;
- виконання рекультивації земель на яких було облаштовано тимчасові дороги та відвали розкривних порід.

У відповідності до проекту, гірничотехнічна рекультивація повинна бути виконана впродовж трьох років з моменту закінчення відпрацювання затверджених запасів корисної копалини.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Експлуатація та ремонт гірничого обладнання

2.4.1 Ремонтна служба

Технічне обслуговування та ремонт гірничо-транспортних машин, дробильно-сортувального устаткування здійснюють ремонтні служби, які належать до відділу головного механіка, структурного відділу підприємства. Ремонтні послуги надають слюсарі, дробарники, газоелектрозварювальники, електрозварювальники, токарі та кранівники.

Чисельність персоналу ремонтної служби залежить від потреб виробництва і визначається штатним розкладом підприємства.

2.4.2 Характеристика устаткування

Екскаватор **Komatsu PC600LC** – будівельна машина для виконання земляних робіт різного рівня складності, яка замість традиційних шин має гусеничний привід, завдяки чому може долати великі перешкоди. Його головними особливостями є:

- велике зусилля копання;
- висока ефективність роботи з великим зусиллям копання на жорстких робочих майданчиках;
- висока швидкість роботи обладнання;
- збільшення швидкості скидання рукоятки та ковша;
- ефективне завантаження;
- вентилятор із змінною швидкістю з електронним керуванням;
- відповідає нормам ЄС про шум 2;

Ремонт ескаватору є досить простим, а саме навколо двигуна та гідравлічних компонентів передбачено широку доріжку для технічного обслуговування, що забезпечує легкий доступ до точок огляду та технічного обслуговування. Оскільки на секції над двигуном встановлено сходинку через, яку можна легко проводити щоденні перевірки двигуна та навколо нього. Крім того було встановлено кришку,

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

щоб запобігти прямому контакту рук із високотемпературними секціями, такими як турбокомпресор. Також в конструкції ескаватора було встановлено протиковзні пластини, які зберігають чудове зчеплення з ґрунтом протягом тривалого часу.

Volvo 360 вважається однією з найпопулярніших гусеничних моделей, що підтверджується величезним попитом на неї на європейському та українському ринку. Область застосування цього ескаватора схожа на область застосування інших моделей цього класу. Серед основних особливостей ескаватора необхідно виділити:

- кабіну оператора Care Cab, оснащену системою ROPS, яка підтримує на високому рівні комфорт та безпеку оператора;
- реверсивний вентилятор, що охолоджує;
- телеметрію CareTrack, що допомагає економити паливо та збільшує прибутковість машини;
- гідросистему з двома насосами, що забезпечує підвищене зусилля виїмки та плавний рух;
- показник реутилізації техніки 95%;

За екологічними характеристиками Volvo 360 вважається однією з найкращих моделей. Ремонт якого є досить простим адже:

- упрощене обслуговування на рівні землі означає більшу годину безвідмовної роботи;
- легкий доступ, централізовані точки змащення;

Кар'єрний самоскид **БелАЗ-7540К** вантажопідйомністю 30 тонн призначений для транспортування гірської маси в розпушеному стані по технологічним дорогам на відкритих розробках корисних копалин з різними кліматичними умовами. В залежності від окремої маси вантажу який перевозиться найбільша ефективність досягається при експлуатації з ескаваторами або навантажувачами з ковшами наступної ємності: 4 - 8 м³. Перед іншими видами транспорту автосамосвали мають ряд переваг:

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- відносно висока маневреність машини, можливість роботи на відносно тісних майданчиках, у важкодоступних вибоях;
- менші витрати на будівництво та підтримку тимчасових доріг у порівнянні з залізничним транспортом;
- високу продуктивність в комплексі з одноковшовими екскаваторами;
- висока мобільність парку.

Якість ремонту агрегатів і вузлів самоскиду залежить в першу чергу від правильної їх розборки, дефектів і зборки. Частини і цехи, що виконують ремонт самоскидів БелАЗ, повинні бути оснащені вантажопідйомними механізмами, та іншими пристроями, що забезпечують можливість зняття, розбірки та установки будь-якого вузла і агрегату на самоскид. Крім цього, необхідно пам'ятати, що кожне розбирання і складання вузла або агрегата, навіть якщо він не піддався ремонту, призводить до зниження його терміну служби внаслідок порушення характеру з'єднань і взаєморозташування оброблених поверхонь запряжених деталей. Тому розбирання агрегатів і вузлів необхідно робити тільки в тому випадку, якщо це зумовлено крайньою необхідністю (поломка, стуки, підвищена вібрація і т.д.). Для забезпечення правильності збірки та установки деталей на своє місце при розборці вузла необхідно попередньо переглянути кернення, і нанести відмітку краскою або нанести риску на деталі, які сполучаються.

Бурова установка **Atlas Copco ROC** - ця серія представляє гусеничні бурильні установки нового покоління, оснащені посиленними дизельними двигунами та пневмоударниками високої продуктивності занурювального типу. "ROC" спеціально створені для свердління вибухових свердловин.

Відмінними рисами є:

- маневрені шасі на всюдихідному гусеничному ходу;
- висока ефективність докладання зусиль навіть на важкодоступних ділянках, що досягається завдяки наявності високопотужних дизельних двигунів та компресорів;

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- низькоопущений центр тяжкості, що дає особливу стійкість під час буріння твердих ґрунтів;
- кут нахилу буріння до 30°, що дозволяє виконувати з успіхом складні операції;
- магазин та система з подачі штанг розташований прямо на машині;

2.4.2.2 Розрахунок експлуатаційних параметрів засобів механізації гірничовидобувних робіт

Розрахунок необхідної кількості гірничого обладнання

Виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні гірничої маси.

Визначаються за формулою:

$$Q_{зм.с} = (T_{зм} - T_{пз} - T_{оп}) / (T_{ча} - T_{чп}) * V_k * n_k, \text{ м}^3/\text{зм}, \quad 2.2$$

$$Q_{зм.с} = \frac{420 - 35 - 15}{7 - 1} * 1,8 * 9,4 = 1043,4 \text{ м}^3/\text{зм}.$$

де: $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв., $T_{см} = 420$ хв.

$T_{пз}$ – час виконання підготовчих і заключних операцій, $T_{пз} = 35,0$ хв.

$T_{о.п.}$ - час на особисті потреби, 15,0 хв.

$T_{ч.а.}$ - час навантаження одного автосамоскида.

$T_{ч.п.}$ – час подачі автосамоскида під навантаження, $T_{уп} = 1,0$ хв.

V_k – об'єм гірничої маси в ковші, м^3 .

Визначається по формулі:

$$V_k = V_k^1 * K_e, \text{ м}^3 \quad 2.3$$

$$V_k = 3,0 * 0,6 = 1,8 \text{ м}^3.$$

де: V_k^1 - об'єм ковша екскаватора, $V_k^1 = 3,0 \text{ м}^3$.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_e - коефіцієнт екскавації. Визначається по формулі:

$$K_e = K_H / K_p \quad 2.4$$

$$K_e = \frac{0,9}{1,5} = 0,6$$

де: K_H – коефіцієнт наповнення ковша – 0,9.

K_p – коефіцієнт розпушення скельних порід - 1,5.

$$K_e = 0,9/1,5 = 0,6$$

$$V_k = 3,0 \times 0,6 = 1,8 \text{ м}^3.$$

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді, визначається по формулі:

$$n_k = P_a / V_k \times j \quad 2.5$$

$$n_k = \frac{30}{1,8 \times 1,77} = 9,4 \text{ шт.}$$

де: P_a – вантажопідйомність автосамоскиду - 30,0 т.

j - об'ємна вага гірничої маси в розпушеному стані – 1,77 т/м³.

Час навантаження гірничою масою одного автосамоскиду визначається по формулі:

$$T_{ч.а.} = n_k \times t_{ц.}, \text{ хв.} \quad 2.6$$

$$T_{ч.а.} = 9,4 \times 45 = 423 \text{ хв.}$$

де: $t_{ц.}$ – час одного циклу навантаження з урахуванням поправки на застаріле обладнання – 45 сек.

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді – 9 шт.

$T_{ч.п.}$ – час установки автосамоскида під навантаження – 1,0 хв.

З урахуванням поправочного коефіцієнту до норм виробки екскаваторних бригад (НТП-75, Таблиця.ІІІ.2) виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні гірничої маси складе:

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{ек} = Q_{зм.е} * k_e \quad 2.8$$

$$P_{ек} = 1043,4 * 0,97 = 1012,0 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

Розрахунок кількості робочих екскаваторів.

Визначається по формулі:

$$N_e = (Q_{д.к} * K_n) / (Q_{зм.е} * K_v), \text{ од.} \quad 2.9$$

$$N_e = \frac{1875 * 1,1}{260 * 2} = 3 \text{ од.}$$

де: $Q_{д.к.}$ – добова потужність кар'єру по гірничій масі, $\text{м}^3/\text{зм.}$

$Q_{зм.е}$ – виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні гірничої маси, $\text{м}^3/\text{зм.}$

K_n – коефіцієнт нерівномірності подачі автотранспорту, $K_n = 1,1$.

K_v – коефіцієнт використання екскаватора при 8 – годинній робочій зміні, $K_v = 0,8$.

$$Q_{д.к.} = \frac{P_p * K_p}{N_p * n_{зм.}}, \text{ м}^3/\text{зм.} \quad 2.10$$

$$Q_{д.к.} = \frac{650000 * 1,5}{260 * 2} = 1875,0 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

де: - P_p – 650000,0 м^3 – річна потужність кар'єру по корисній копалині;

K_p – коефіцієнт розпушення скельних порід - 1,5.

N_p – прийнята кількість робочих днів на рік – 260.

$n_{зм.}$ – кількість робочих змін на добу – 2.

Для забезпечення виробничого процесу і виконання проектних показників по видобутку корисної копалини необхідно 3 екскаватори з ковшем ємністю 3,0 м^3 .

Виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні розкривних порід визначаються за формулою:

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{зм.е} = (T_{зм} - T_{пз} - T_{оп}) / (T_{ча} - T_{чп}) * V_k * n_k, \text{ м}^3/\text{зм}, \quad 2.11$$

$$Q_{зм.е} = \frac{420 - 35 - 15}{11 - 1} * 1,2 * 14,5 = 643,8 \text{ м}^3/\text{зм}.$$

де: $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв., $T_{см} = 420$ хв.

$T_{п.з.}$ – час виконання підготовчих і заключних операцій, $T_{пз} = 35,0$ хв.

$T_{о.п.}$ - час на особисті потреби, 15,0 хв.

$T_{ч.а.}$ - час навантаження одного автосамоскида.

$T_{ч.п.}$ – час подачі автосамоскида під навантаження, $T_{уп} = 1,0$ хв.

V_k – об'єм гірничої маси в ковші, м^3 . Визначається по формулі:

$$V_k = V_k^1 * K_e, \text{ м}^3 \quad 2.12$$

$$V_k = 3,0 * 0,4 = 1,4 \text{ м}^3.$$

де: V_k^1 - об'єм ковша екскаватора, $V_k^1 = 3,0 \text{ м}^3$.

K_e - коефіцієнт екскавації. Визначається по формулі:

$$K_e = K_n / K_p \quad 2.13$$

$$K_e = \frac{0,9}{1,3} = 0,6$$

де: K_n – коефіцієнт наповнення ковша – 0,9.

K_p – коефіцієнт розпушення скельних порід - 1,3.

Число ковшів в одному автосамоскиді, визначається по формулі:

$$n_k = P_a / V_k * j \quad 2.14$$

$$n_k = \frac{30}{1,2 * 1,72} = 14,5 \text{ шт.}$$

де: P_a – вантажопідйомність автосамоскиду - 30,0 т.

j - об'ємна вага гірничої маси в розпушеному стані – 1,72 т/м³.

Час навантаження одного автосамоскиду.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначається по формулі:

$$T_{\text{ч.а.}} = n_k \times t_{\text{ц.}}, \text{ хв.} \quad 2.15$$

$$T_{\text{ч.а.}} = 45 \times 14,5 = 11 \text{ хв.}$$

де: $t_{\text{ц}}$ – час одного циклу навантаження з урахуванням поправки на застаріле обладнання – 45 сек.

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді – 14,5 шт.

$T_{\text{ч.п.}}$ – час установки автосамоскида під навантаження – 1,0 хв.

З урахуванням поправочного коефіцієнту до норм виробки екскаваторних бригад (НТП-75, Таблиця.ІІІ.2) виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні складе:

$$P_{\text{ек}} = Q_{\text{зм.е}} \times k_e \quad 2.16$$

$$P_{\text{ек}} = 643,8 \times 0,97 = 624,5 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

2. Розрахунок кількості робочих екскаваторів.

Визначається по формулі:

$$N_e = (Q_{\text{д.к}} \times K_n) / (Q_{\text{зм.е}} \times K_b), \text{ од.} \quad 2.17$$

$$N_e = \frac{406 \times 1,1}{160 \times 2} = 1 \text{ од.}$$

де: $Q_{\text{д.к.}}$ – добова потужність кар'єру по гірничій масі, $\text{м}^3/\text{зм.}$

$Q_{\text{зм.е}}$ – виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні розкривних порід, $\text{м}^3/\text{зм.}$

K_n – коефіцієнт нерівномірності подачі автотранспорту, $K_n = 1,1$.

K_b – коефіцієнт використання екскаватора при 8 – годинній робочій зміні, $K_b = 0,8$.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{д.к.}} = \frac{P_p \times K_p}{N_p \times n_{\text{зм.}}}, \text{ м}^3/\text{зм.} \quad 2.18$$

$$Q_{\text{д.к.}} = \frac{100000 \times 1,3}{160 \times 2} = 406 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

де: P_p – 100000,0 м³ – річна потужність кар'єру по розкривним породам;

K_p – коефіцієнт розпушення розкривних порід - 1,3.

N_p – прийнята кількість робочих днів на рік – 160.

$n_{\text{зм.}}$ – кількість робочих змін на добу – 2.

$$Q_{\text{д.к.}} = (100000,0 \times 1,3)/(160 \times 2) = 406 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

Для забезпечення виробничого процесу і виконання проектних показників по проведенню розкривних робіт необхідно 1 екскаватор з ковшем ємністю 3,0 м³.

На основі запланованого річного видобутку, необхідна кількість самоскидів на годину для гірничих робіт визначається за такою формулою:

$$n = \frac{Q_{\text{г.м.}} \times \gamma_{\text{г.м.}}}{t_{\text{р.г.}} \times g \times k_{\text{н.к.}}} \quad 2.19$$

$$n = \frac{650000 \times 2,65}{520 \times 30 \times 0,9} = 12,3 \text{ шт./год.}$$

де: n – необхідна кількість самоскидів на годину.

$Q_{\text{г.м.}}$ – об'єм породи, що видобувається за рік, м³.

$\gamma_{\text{г.м.}}$ – густина корисної копалини, т/м³.

g – вантажопідйомність самоскида, тон.

$t_{\text{р.г.}}$ – кількість робочих годин на рік (на основі двох 8-годинних змін, 260 днів на рік).

$k_{\text{н.к.}}$ – Коефіцієнт заповнення транспортного засобу $k_{\text{н.к.}} = 0,9$.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість самоскидів визначається за формулою.

$$N_a = \frac{n}{N_p} \quad 2.20$$

де N_p - кількість рейсів самоскида за годину.

$$N_p = \frac{60}{t_n + t_{\text{дв.}} + t_m + t_p} \quad 2.21$$

де: t_n - час (в хв) на завантаження самоскида.

$t_{\text{дв.}}$ - час руху самоскида (хв).

$t_m = 1,67$ хв - час на вантажно-розвантажувальні роботи.

$t_p = 0,75$ хв - час на розвантаження самоскида.

$$t_n = \frac{g \times k_p}{E \times \gamma_{\text{с.м.}} \times k_n} \times T_{\text{ц.р.}} = \frac{30 \times 1,45}{1,6 \times 2,69 \times 0,85} \times 0,20 = 2,38 \text{ хв} \quad 2.22$$

де: $k_p = 1,45$ – коефіцієнт розпушення породи в ковші екскаватора.

$k_n = 0,85$ – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора.

$T_{\text{ц.р.}} = 0,20$ хв. – тривалість робочого циклу екскаватора.

$E = 1,6 \text{ м}^3$ – ємність ковша екскаватора.

$$t_{\text{дв.}} = 60 \left(\sum \frac{l_z}{v_z} + \sum \frac{l_n}{v_n} \right) = 60 \left(\frac{1,5}{15} + \frac{1,5}{20} \right) = 10,5 \text{ хв.} \quad 2.23$$

де: l_z та l_n – довжина ділянок шляху з однаковими умовами руху відповідно з вантажем та без вантажу, км.

v_z та v_n - швидкість руху автосамоскидів відповідно з вантажем та без вантажу, км/год.

Отже:

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_p = \frac{60}{2,38+10,5+1,67+0,75} = 3.92 \text{ рейсів/год} \quad 2.24$$

З урахуванням коефіцієнту технічної готовності парку $\tau_r = 0,7$, для безперебійної роботи нам потрібно:

$$N = N_a / \tau_r = 2,3/0,7 = 3,3 \text{ од.} \quad 2.25$$

На видобувних роботах по транспортуванню гірничої маси необхідно 4 автосамоскиди БелАЗ-7540К вантажопідйомністю 30 тонн.

Обчислимо максимальну продуктивність, яку забезпечують автосамоскиди:

$$Q = m_{\text{ном}} * \left(\frac{1}{T_p/60} \right), \text{ т/год} \quad 2.26$$

де: $m_{\text{ном}}$ – вантажопідйомність;

T_p - тривалість рейсу;

$$Q = 30 * \left(\frac{1}{15,30/60} \right) = 117,65 \text{ т/год}$$

Визначимо дійсну густину:

$$P_d = \frac{Q}{2,66} \quad 2.27$$

$$P_d = \frac{117,65}{2,66} = 44,23 \text{ м.куб/год}$$

Наступним кроком буде визначення змінної продуктивності автосамоскидів:

$$Q_{\text{зм}} = Q_{\text{год}} * T_{\text{зм}} * k_{\text{вм}}, \text{ м.куб} \quad 2.28$$

де: $Q_{\text{год}}$ - продуктивність автосамоскиду;

$T_{\text{зм}}$ - тривалість зміни;

$k_{\text{вм}}$ - коефіцієнт використання змінного часу;

$$Q_{\text{зм}} = 44,23 * 8 * 0,9 = 318,46 \text{ м.куб}$$

					КГТБ.ДР23.07.01.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тепер знайдемо загальну продуктивність транспортного складу:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{зм}} * N, \text{ м.куб} \quad 2.29$$

де: N – кількість автосамокидів;

$$Q_{\text{заг}} = 318,46 * 4 = 1283,72 \text{ м.куб}$$

Визначимо добову продуктивність автосамоскидів:

$$Q_{\text{доб}} = Q_{\text{заг}} * n, \text{ м.куб} \quad 2.30$$

де: n - кількість змін;

$$Q_{\text{доб}} = 1283,72 * 2 = 2547,65 \text{ м.куб}$$

На останок визначимо річну продуктивність автосамодів:

$$Q_{\text{рік}} = Q_{\text{зм}} * N * N_p, \text{ м.куб} \quad 2.31$$

де: N_p- прийнята кількість робочих днів на рік

$$Q_{\text{рік}} = 1283,72 * 4 * 260 = 1324776,96 \text{ м.куб}$$

Встановивши, що продуктивність кар'єра по автосамоскидам може бути збільшена до 1324776,96 м.куб. Після чого ми переходимо до вибору ескаватору, який підходить нам по характеристикам. Вибір був між Komatsu PC600LC-8, який є досить непоганим і надійним в гірничого-видобувній справі, але об'єм кофша, який можна на нього встановити не більше 3,5 м.куб. Після нього я розглядав ескаватор фірми Doosan DX600LC ця машина більш підходить для робіт, які вона повинна виконувати, а саме видобування корисної копалини та відносно висока швидкість руху, але знову об'єм ковша максимальний 5,6 м.куб і це не підвищить продуктивність мого підприємства до тих показників, які потрібні. Після пошуків був знайдений ескаватор фірми Hitachi EX1200-7 саме в цьому ескаваторі об'єм ковшу від 5,2 до 7 м.куб. Hitachi EX1200-7 має дуже міцну та стійку конструкцію, що дозволяє ескаватору працювати в складних умовах та забезпечує довгий термін експлуатації без великих витрат на ремонт. Низький рівень викидів: двигун

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

EX1200-7 відповідає найвищим стандартам екологічної безпеки та має низький рівень викидів відпрацьованих газів.

Перейдемо до порівняння ескаваторів ЕКГ 5А і Hitachi EX1200-7, визначення годинної експлуатаційної продуктивності ескаватора:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 * E}{T_{\text{ц.р.}}} \cdot k_e \cdot k_3 \quad 2.32$$

де: E – об'єм ковша ескаватора, м^3 ;

$T_{\text{ц.р.}}$ – тривалість робочого циклу ескаватора, с;

k_e – коефіцієнт ескавації для міцних скельних порід;

k_3 – коефіцієнт забою.

$$P_{\text{ЕКГ}_{\text{тех}}} = \frac{3600 * 5}{36,5} * 0,6 * 0,9 = 266,3 \text{ м.куб}$$

$$P_{\text{Hitachi}_{\text{тех}}} = \frac{3600 * 6}{40} * 0,6 * 0,9 = 291,6 \text{ м.куб}$$

Змінна продуктивність буде визначатися як:

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{тех}} * T_{\text{зм}} * k_{\text{в.е}} \quad 2.33$$

де: $P_{\text{тех}}$ – годинна технічна продуктивність в щільному тілі, $\text{м}^3/\text{год}$;

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

$k_{\text{в.е}}$ – коефіцієнт використання ескаватора в часі, при використанні автотранспорту.

$$P_{\text{ЕКГ}_{\text{зм}}} = 266,3 * 8 * 0,6 = 1278,2 \text{ м.куб}$$

$$P_{\text{Hitachi}_{\text{зм}}} = 291,6 * 8 * 0,6 = 1399,7 \text{ м.куб}$$

Наступним кроком буде визначення річної продуктивності ескаватора:

$$P_p = P_{\text{зм}} \cdot N_d \cdot n_{\text{зм}} \quad 2.34$$

де: $P_{\text{зм}}$ – змінна продуктивність ескаватора, $\text{м}^3/\text{зм}$;

N_d – кількість робочих днів у рік, діб;

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$n_{зм}$ – кількість змін на добу, зм.

$$\Pi^{ЕКГ}_p = 1278,2 * 260 * 2 = 664688,2 \text{ м. куб}$$

$$\Pi^{Hitachi}_p = 1399,7 * 260 * 2 = 727833,6 \text{ м. куб}$$

Наступним кроком буде порівняння виробничої потужності ескаватора за робочу зміну при навантаженні гірничої маси:

$$Q_{зм.е} = \frac{T_{зм} - T_{п.з} - T_{о.п}}{T_{ч.а} - T_{ч.п}} * V_k * n_k \quad 2.35$$

де: $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв., $T_{см} = 420$ хв.

$T_{п.з.}$ – час виконання підготовчих і заключних операцій, $T_{пз} = 35,0$ хв.

$T_{о.п.}$ - час на особисті потреби, 15,0 хв.

$T_{ч.а.}$ - час навантаження одного автосамоскида.

$T_{ч.п.}$ – час подачі автосамоскида під навантаження, $T_{уп} = 1,0$ хв.

V_k – об'єм гірничої маси в ковші, m^3 Визначаємо по формулі (4,11).

$$Q_{зм.е}^{ЕКГ} = \frac{420 - 35 - 15}{3,8 - 1} * 3 * 5 = 2018,2 \text{ м}^3/\text{зм}$$

$$Q_{зм.е}^{Hitachi} = \frac{420 - 35 - 15}{3 - 1} * 3,6 * 4 = 2664,0 \text{ м}^3/\text{зм}$$

$$V_k = V_k^1 * K_e \quad 2.36$$

де: V_k^1 - об'єм ковша ескаватора.

$$V_{ЕКГ_k} = 5 * 0,6 = 3 \text{ м}^3$$

$$V_{Hitachi_k} = 6 * 0,6 = 3,6 \text{ м}^3$$

Після цього визначаємо коефіцієнт ескавації:

$$K_e = \frac{K_H}{K_p} \quad 2.37$$

де: K_H – коефіцієнт наповнення ковша – 0,9.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_p – коефіцієнт розпушення скельних порід - 1,5.

$$K_{\text{ЕКГ}}^e = \frac{0,9}{1,5} = 0,6$$

$$K_{\text{Hitachi}}^e = \frac{0,9}{1,5} = 0,6$$

Число ковшів в одному автосамоскиді визначається як:

$$n_k = \frac{P_a}{V_k} * j \quad 2.38$$

де: P_a – вантажопідйомність автосамоскиду - 30,0 т.

$$n_{\text{ЕКГ}}^k = \frac{30}{3} * 1,77 = 5 \text{ ковшів}$$

$$n_{\text{Hitachi}}^k = \frac{30}{3,6} * 1,77 = 4 \text{ ковшів}$$

Останнім кроком буде визначення часу навантаження гірничою масою одного автосамоскиду:

$$T_{\text{ч.а.}} = n_k * t_{\text{ц}} \quad 2.39$$

де: $t_{\text{ц}}$ – час одного циклу навантаження з урахуванням поправки на застаріле обладнання – 45 сек.

n_k – число ковшів в одному автосамоскиді

$$T_{\text{ч.а.}}^{\text{ЕКГ}} = 45 * 5 = 225 \text{ хв} = 3,8 \text{ год.}$$

$$T_{\text{ч.а.}}^{\text{Hitachi}} = 45 * 4 = 180 \text{ хв} = 3 \text{ год.}$$

З технічної точки зору рекомендовані порашення є вигідними, адже екскаватор Hitachi на даний момент більш підходить для підприємства ніж ЕКГ 5А, який знаходиться в них на обліку. Наступним кроком встановимо чи будуть вони виправдані в економічній частині.

Ширина проїжджої частини

Ширина проїжджої частини кар'єру розраховується за наступною формулою:

$$Ш = П_0 + П_{\text{п}} + П_0 + П_0 + П_Б \quad 2.40$$

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Ш} = 1,5 + 4 + 1,5 + 4 + 1,5 + 4,5 = 17,0 \text{ м.}$$

де: Ш - ширина проїжджої частини.

P_o - ширина узбіччя на підйомі 1,5 м.

P_n - ширина транспорту.

P_o - відстань до зустрічного руху.

P_b - ширина смуги безпеки.

Ширина смуги безпеки визначається за наступною формулою:

$$P_6 = H (\text{ctq}\text{Ч} - \text{ctqa}) \quad 2.41$$

де: Н - висота уступу.

Ч - кут стійкого укосу уступу.

а - кут робочого укосу уступу.

Кути укосів беруться з таблиць для різних типів порід. Для родовищ, що розробляються, розкривні породи становлять 340-600, а кут укосу корисної копалини - 700-800.

Ширина бортів в'їзної траншеї на криволінійній ділянці розраховується наступним чином.

Згідно СНиПП-Д5-72.

Ширина транспортної берми кар'єру допускається приймати не менше 25 м згідно ОНТП.

2.5 Електрозабезпечення

Споживачами електроенергії в кар'єрі є електроприводи технічних агрегатів дробильно-сортувальної фабрики, електроприводи водовідливних насосів та

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електроосвітлення. Всі споживачі електроенергії відносяться до III категорії за надійністю електропостачання.

Електропостачання ПрАТ "Бехівський спеціалізований кар'єр" здійснюється від підстанції 35/10 кВ "Бехи" (належить ПАТ "Житомиробленерго") потужністю 3500 кВ. Кар'єр має центральний розподільний пункт (ЦРП). Напруга до ЦРП подається двоковою лінією електропередач напругою 10 кВ.

Джерелом електропостачання для споживчих об'єктів кар'єру є існуюча трансформаторна підстанція 10/0,4 кВ потужністю 1600 кВА, 10/0,4 кВ.

Повітряні лінії (ПЛ-10 кВ) з проводу АС-25 на пересувних дерев'яних опорах використовуються для подачі електроенергії безпосередньо до кар'єру.

Споживачі електроенергії напругою 0,4 кВ підключаються до мобільної комплектної трансформаторної підстанції в кар'єрі; потужність 0,4 кВ розподіляється на підстанції гнучкими кабелями ВВГ, які вибираються відповідно до умов монтажу, напруги, допустимого струму навантаження і втрат напруги.

Підстанція КТП-1 живить виробничу інфраструктуру підприємства та МРЦ.

Норми освітлення кар'єру прийняті відповідно до СНиП-П-А, 9-71, та інструкції з проектування електроосвітлення підприємств нерудних будівельних матеріалів, СН 66-74. На всіх ділянках кар'єру передбачено загальне рівномірне освітлення, для загального освітлення в ДСЗ планується встановлення неонових ламп ДКСТ-1000 на світильниках ККУОЗ-1000. Кількість встановлених неонових ламп потужністю 20 000 Вт, необхідних для освітлення цієї ділянки, визначається за формулою.

$$n = \frac{F}{F_d \cdot \gamma} \quad 2.42$$

де: n - число світильників;

F - світловий потік;

F_д - світловий потік лампи 1500000;

Г - коефіцієнт корисної дії лампи 0,7.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для створення необхідної освітленості в освітлюваній зоні потрібен світловий потік, який визначається за математичною формулою.

$$F = E \cdot S \cdot K_z \cdot K \quad 2.43$$

$$F = 5 \cdot 20000 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 1932000 \text{ люмен}$$

де: E - мінімальна освітленість вимірюється згідно з таблицею. Згідно з інструкцією СН-466-74.

S - площа освітлення.

K_z - 1,15 коефіцієнт запасу.

K - коефіцієнт, що враховує втрати.

Розрахувати освітленість робочої зони кар'єру.

а) Гірничий цех.

$$n = \frac{1932000}{1500000 \cdot 0,7} = 1,84 \quad 2.44$$

Для освітлення кар'єру потрібні дві лампи ДКсТ -20000W.

2.6 Водовідлив та водовідвід

Вода з кар'єру перекачується на очисні споруди (відстійник), де вона очищується від зважених часток та масляно-жирових забруднень. Відстійник складається з двох секцій, кожна об'ємом 100,0 м³.

Для дренажу дно котловану має ухил 0,002 0/00 у напрямку до замку, а також побудована дренажна траншея вздовж нижньої горизонтальної лінії. Уздовж східної сторони кар'єру проходить нагірна траншея для відведення талих і дощових вод.

Вода з кар'єру відводиться через сталевий водопровід діаметром 300,0 мм, довжиною 600,0 м з підйомом 70,0 м, до відстійника на західній стороні кар'єру.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Частина очищеної води з кар'єру буде використовуватися для технічних потреб (дощування доріг, зелених насаджень, корінних порід і земляних робіт) і технічних потреб (відсмоктування, гідропилання).

Обсяг води, що надходить у кар'єр, становить 739,0 м³/добу (30,8 м³/год).

Виходячи з досвіду експлуатації цього кар'єру та подібних об'єктів, середньодобове споживання води на виробничі потреби (зрошення забою та доріг) становить приблизно 10,0 м³/добу, а водовідведення з відстійника - 729,0 м³/добу.

Вода з кар'єру буде скидатися в струмок Дрозди, місцеву мережу водотоків, відповідно до раніше затвердженого плану.

Витрата стічних вод визначається за формулою:

$$Q_{\text{л}} = C * a * F * Ч \quad 2.45$$

$$Q_{\text{л}} = 14 * 0,225 * 0,32 * 1,0 = 1,01 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

де: С - кліматичний коефіцієнт (14).

А - коефіцієнт поглинання ґрунту (0,225).

F - площа водозбору.

С - коефіцієнт проникності ґрунту (1,0).

Загальна витрата зливової води за 30-хвилинний період становить:

$$Q_0 = 1,01 * 60 * 30 = 1818 \text{ м}^3/\text{добу} = 76 \text{ м}^3/\text{годину}. \quad 2.46$$

Максимальний приток води в кар'єрі складає:

$$Q_{\text{мак}} = 76 + 20 = 96 \text{ м}^3/\text{годину}. \quad 2.47$$

Потрібну подачу насоса знаходимо по формулі:

$$P = \frac{24Q}{t} \quad 2.48$$

$$P = \frac{24 \cdot 96}{10} = 230 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

де: Q_{мак} - розрахункова максимальна подача води.

t - кількість годин роботи насоса на добу, годин.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24 - кількість годин на добу.

Для відкачування води з кар'єру використовуються два насоси D6320-90. Один з цих насосів знаходиться в резерві, а інший - в роботі. Насоси з'єднані з двома незалежними ставу труб.

Діаметр труб визначається за наступною формулою.

$$d = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{V}{2\pi}} = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{2,2}{2\pi}} = 156 \text{ мм.} \quad 2.49$$

де: d - дренажний басейн, внутрішній діаметр труби, мм.

V - швидкість руху води в трубопроводі, 1,5-2,5 м/с.

Стічні води направляються на очисні споруди (ставки - відстійники), а потім скидаються по сталевому трубопроводу діаметром 200 мм, довжиною 600 м і висотою 70 м в струмок на захід від кар'єру.

Для цього підходить насос типу D 6320-90.

Для збору води планується встановити відстійник, мінімальна ємність якого повинна забезпечити максимальну тривалість затоплення протягом 3 годин, що визначається за формулою.

$$V_{\min} = Q_{\max} * 3 \quad 2.50$$

$$V_{\min} = 96 \times 3 = 288 \text{ м}^3.$$

де: v_{min} - місткість колектора, м³.

Q_{max} - максимальний приплив води, м³/год.

Розміри водозбору повинні бути наступними.

$$V_B = 20 * 8 * 2,0 = 320 \text{ м}^3.$$

Дно котловану має ухил 0,002 у бік берега для дренажу, а дренажна канава проходить по дну нижнього горизонту. На схід від котловану знаходиться нагірна канава для відведення талих і дощових вод.

					КГТБ.ДР23.07.02.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1 Основні положення про охорону праці

Роботи в кар'єрах проводяться відповідно до НПАОП 0.00-1.24-10 "Правила безпеки під час ведення відкритих гірничих робіт", "Правила безпеки при поводженні з вибуховими матеріалами промислового призначення НПАОП 0.00-1.66-13" та "Правила технічної експлуатації гірничих машин і устаткування".

Нагляд за веденням гірничих і вибухових робіт та охороною праці здійснюють:

Контроль за станом охорони праці та виконанням запланованих заходів з охорони праці здійснюють такі особи. Директор підприємства, головний інженер, менеджер з охорони праці та промислової безпеки, гірничий диспетчер та головний спеціаліст підприємства.

Усі працівники, які працюють на підприємстві, проходять попередній медичний огляд, а працівники, які працюють безпосередньо на відкритих гірничих роботах, - періодичні медичні огляди.

До роботи допускаються працівники, які пройшли перевірку знань з техніки безпеки, вступний інструктаж і навчання на робочому місці. У компанії створена акредитаційна комісія, яка проводить навчання та надає працівникам дозвіл на роботу відповідно до протоколу акредитаційної комісії.

Жінки та неповнолітні не допускаються до важких робіт зі шкідливими та небезпечними умовами праці. Під час прийому на роботу всі працівники проходять інструктаж з охорони праці, пожежної та електробезпеки, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків. Інженерно-технічні працівники та технічний персонал проходять навчання та атестацію з охорони праці в Київському міжгалузевому інституті підвищення кваліфікації.

					КГТБ.ДР23.07.03.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Бовсунівський В			РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА			Літ.	Арк.	Акрушів		
Керівник		Темченко А.Г								1	6	
К. розд.		Темченко А.Г						Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48				
Н. контр.		Башинський С.І.										
Зав. каф.		Башинський С.І.										

До роботи на технічному транспорті допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання, склали іспити та отримали посвідчення на право керування технічним транспортом і транспортними засобами.

Екскаватори для видобутку граніту і видалення розкривних порід експлуатуються на підставі паспорта забою, затвердженого головним інженером підприємства. Екскаватори забезпечені інструкціями з техніки безпеки, паспортами вибоїв і журналами для машиністів екскаваторів. Екскаватори оснащені запобіжними пристроями. Гірничо-транспортні машини експлуатуються з таким обладнанням, як гальма, запобіжники, блокування, сигнали та освітлення, які підтримуються в справному стані для запобігання поломкам. Екскаватори обладнані сигнальними платформами.

Взимку вони прибирають сніг з проїжджої частини і посипають дорогу гравієм в умовах ожеледиці. Встановлюються дорожні знаки та інші попереджувальні знаки. В'їзд сторонніх транспортних засобів на територію кар'єру без дозволу директора підприємства та відповідального за охорону праці заборонений. Під час проведення вибухових робіт працівники повинні бути виведені із вибухонебезпечної зони (400 м), а екскаватори відведені на безпечну відстань (150 м). Все обладнання у вибухонебезпечній зоні повинно бути знеструмлене.

3.2 Заходи безпеки під час масових вибухових робіт.

1. бурові та вибухові роботи проводяться у суворій відповідності до вимог "Правил безпеки при поводженні з вибуховими матеріалами промислового призначення" (НПАОП 0.00-1.66-13), "Технічного регламенту ведення вибухових робіт на відкритих гірничих роботах" (НПАОП 0.00-1.67-13) та "Правил охорони праці під час ведення підривних робіт" (НПАОП 0.00-1.24-10).

2. забезпечити огороження ділянок з пробуреними свердловинами (буровими блоками) з усіх боків для унеможливлення доступу до блоків, а також перекриття доступу до свердловин бурового блоку дротами з прапорцями або добре помітною

					КГТБ.ДР23.07.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стрічкою (шматками тканини) між опорами (стовпами) або породним валом 3. необхідно переконатися, що свердловина заряджена.

3. не допускається наїзд на детонуючий шнур або стовбур свердловини під час заряджання і закладання свердловини. Зарядні машини слід розташовувати на блоках так, щоб їхні колеса наближалися до вершини уступу на відстань не більше 3,0 м (у разі неможливості механізованого заряджання або занурення свердловини ці операції слід виконувати вручну, а персонал розташовувати за межами призми занурення).

4. під час підготовки масового вибуху особам, які не беруть участі в підготовці або управлінні масовим вибухом, слід заборонити вхід у заборонену зону блоку.

5. 5. технічні операції і завдання повинні виконуватися під наглядом відповідального керівника масового вибуху і технічного керівника.

6. всі роботи повинні виконуватися з використанням спецодягу, засобів індивідуального захисту та технічно справного інструменту.

7. не допускається використання вибухових речовин у кількостях, що перевищують зазначені в розділі 7 проекту масового вибуху.

8. вибухові речовини не можна кидати, перекичувати або ударяти.

9. безпечна відстань під час проведення вибухових робіт розраховується відповідно до "Правил безпеки при поводженні з вибуховими матеріалами промислового призначення" (НПАОП 0.00-1.66-13) та "Технічних правил проведення вибухових робіт на місцевості" (НПАОП 0.00-1.67-13).

Допускається диференційований підхід до вибору сейсмічно безпечних параметрів вибухових робіт з урахуванням взаємного розташування об'єкта, що захищається, горизонту підривання і розподілу коефіцієнта інтенсивності вібрації.

Це дозволяє підвищити безпеку вибухових робіт і зняти обмеження на ці параметри при проведенні вибухових робіт на глибоких горизонтах.

10. На межах небезпечної зони на землі повинні бути встановлені щити з викарбуваними на них попередженнями про час проведення вибухових робіт, звукові сигнали та їх значення.

					КГТБ.ДР23.07.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Під час проведення вибухових робіт сигнали повинні подаватися в наступному порядку

а). Першим сигналом (попередженням) повинен бути одиночний довгий сигнал сирени, при цьому особи, які не беруть участі в заряджанні і розрядці, повинні бути виведені з небезпечної зони, а для охорони небезпечної зони під час проведення вибухових робіт повинні бути виставлені пости. Після завершення заряджання особи, які беруть участь в операції, повинні бути евакуйовані, а детонатор повинен бути встановлений за допомогою електродетонатора.

б). Другий сигнал - (Якщо котельна свердловина знаходиться на відстані менше $\frac{2}{3}$ висоти гірських порід, що залягають над нею, необхідно дотримуватися "Заходів щодо забезпечення безпеки робіт при розробці гірських порід підвищеної потужності".

20. свердловини в радіусі 0,7 м повинні бути очищені від уламків породи та шроту

21. між рядами свердловин повинні бути заплановані під'їзні шляхи та майданчики. Біля блоків слід передбачити місця для розвороту технічних засобів, що використовуються при підготовці до вибухових робіт.

22. полиці, на яких розташовані пробурені зарядні свердловини, повинні бути очищені від зайвих предметів та обладнання.

23. будки постів блоків повинні розташовуватися за межами забороненої зони 20,0 м від блоку.

24. пробки, що утворилися в шахтах ВР групи "Д", можна видаляти дерев'яною жердиною - кікером.

25. установка і кріплення електродетонаторів повинні виключати їх падіння в ствол шахти.

26. заземлення бурового обладнання повинно здійснюватися відповідно до вказівок "Правил охорони праці під час розробки рудних родовищ відкритим способом" (НПАОП 0.00-1.24-10).

					КГТБ.ДР23.07.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

27. відповідальність за дотримання вимог безпеки покладається на начальника зміни, начальника дільниці, майстра дільниці та начальника дільниці.

3.2.1 Пости охорони вибухонебезпечної зони

Перед встановленням вибухової мережі у визначених місцях повинні бути встановлені пости охорони небезпечних зон для захисту від масових вибухів. Пости безпеки повинні розташовуватися вздовж визначеної проектом межі небезпечної зони (не менше 300 м від кордону підприємства), при цьому зони між сусідніми постами повинні бути взаємно видимими.

Керівник гірничодобувного департаменту відповідає за виведення працівників і встановлення постів безпеки. Всього існує дев'ять пунктів обігріву (місця розташування пунктів обігріву вказані на спільному плані).

За півгодини до подачі попереджувального сигналу всі працівники, задіяні в охороні зони вибуху, збираються в кабінеті керівника служби охорони праці для отримання інструктажів і сигнальних пристроїв, а також інформуються про місце вибуху, приблизний час вибуху, номер посту безпеки, порядок подачі попереджувального сигналу і його значення.

За сигналом "відбій" працівник, який охороняє місце проведення вибуху, залишає свій пост і доповідає про всі зауваження і спостереження керівнику вибухових робіт.

Під час проведення вибухових робіт усі лінії електропередач у районі проведення вибухових робіт повинні бути відключені.

Під час підготовки до масових вибухів з використанням вибухових речовин групи Д (крім димного пилу) замість небезпечної зони може встановлюватися заборонена зона радіусом не менше 20 м від крайнього стовбура свердловини, яка під час заряджання повинна бути огорожена червоними прапорцями. У межах забороненої зони всі операції та рухи, не пов'язані із заповненням свердловини, повинні бути припинені, а доступ несанкціонованого персоналу до робочого горизонту, вище- і нижчезалягаючих горизонтів заборонений.

					КГТБ.ДР23.07.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для підвищення безпеки вибухових робіт кар'єр і компанія повинні скласти наказ про охорону зони проведення вибухових робіт та евакуацію на безпечну відстань після кожного великого вибуху.

З вимогами по дотриманню техніки безпеки, дорожнього руху на дорогах і відвалах, обов'язково під підпис, повинні бути ознайомлені водії автотранспорту, фронтальних навантажувачів та ІТП, що пов'язані з відвальними роботами.

					КГТБ.ДР23.07.03.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Дослідження та обґрунтування методики підбору екскаватора для ефективного відпрацювання скельних порід у ПрАТ "Бехівський спецкар'єр"

ЕКГ-5А є досить старим типом екскаватора, який був вироблений у СРСР в 1960-х роках. Хоча цей тип екскаватора був дуже популярним у свій час і застосовувався в різних сферах, включаючи гірничу та будівельну промисловість, він має кілька недоліків:

1. Низька продуктивність: ЕКГ-5А має обмежену потужність та швидкість руху, що робить його менш продуктивним у порівнянні з сучаснішими моделями екскаваторів.
2. Висока вартість експлуатації: цей тип екскаватора вимагає значних затрат на паливо та технічне обслуговування. Крім того, його запчастини можуть бути складними або дорогими для заміни.
3. Обмежені можливості маневрування: через свою велику вагу та розмір, ЕКГ-5А не є дуже маневреним екскаватором. Це може ускладнювати його використання в обмежених просторах.
4. Відсутність автоматизації: ЕКГ-5А є повністю механічним екскаватором і не має сучасних технологій автоматизації, які дозволяють зменшити кількість людських помилок та збільшити продуктивність.
5. Небезпека для оператора: через свою старість та відсутність сучасних систем безпеки, ЕКГ-5А може бути небезпечним для оператора, особливо в умовах низької видимості та важких погодних умовах.
6. Тому, з вищеперерахованих недоліків можемо дійти висновку, що даний екскаватор відпрацював ресурс, треба замінити його,

					<i>КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>		<i>Бовсунівський В</i>			РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
<i>Керівник</i>		<i>Темченко А.Г</i>					
<i>К. розд.</i>		<i>Темченко А.Г</i>				<i>1</i>	<i>15</i>
<i>Н. контр.</i>		<i>Башинський С.І.</i>				<i>Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48</i>	
<i>Зав. каф.</i>		<i>Башинський С.І.</i>					

також, враховуючи, що він російський і деталі на заміну знайти важко, треба щось економічне та з більшою продуктивністю. На мою думку, найбільш оптимальний із варіантів це ескаватор з прямою лопатою Hitachi EX1200-7.

Ескаватор Hitachi EX1200-7 є потужним та продуктивним ескаватором, який має кілька переваг:

1. Велика потужність: EX1200-7 оснащений потужним двигуном, який забезпечує велику продуктивність та швидкість руху. Це дозволяє ескаватору швидко та ефективно виконувати завдання.
2. Висока точність: EX1200-7 оснащений сучасними технологіями, такими як GPS-навігація та системи управління, що забезпечують високу точність та ефективність роботи.
3. Низький рівень вібрації: EX1200-7 має низький рівень вібрації, що зменшує втомленість оператора та ризик виникнення пошкоджень обладнання.
4. Велика маневреність: EX1200-7 має компактні розміри та може легко маневрувати в обмежених просторах, що забезпечує йому високу мобільність.
5. Системи безпеки: EX1200-7 оснащений сучасними системами безпеки, такими як система автоматичного гальмування, система моніторингу стану обладнання та система попередження про небезпеку, що робить його більш безпечним для оператора.
6. Економія палива: EX1200-7 має ефективну систему управління паливом, що забезпечує економію палива та зниження витрат на експлуатацію.
7. Довговічність: EX1200-7 виготовлений з високоякісних матеріалів та має міцну конструкцію, що забезпечує довгу та надійну роботу в будь-яких умовах.

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Обчислення загального часу праці та виплати заробітної плати

Вартість, потрібна для утримання ключових працівників, задіяних у виробництві та інженерно-технічному персоналі, розраховується на основі штатної відомості (таблиця 4).

Визначення кількості робочого часу протягом року для працівників, які працюють 260 днів на рік:

$$F = N_{\text{дн}} * n_{\text{зм}} * t_{\text{зм}} \quad 4.0$$

де: $N_{\text{дн}}$ – обсяг робочих днів протягом року;

$n_{\text{зм}}$ – кількість змін, які проводяться протягом одного дня;

$t_{\text{зм}}$ – Часовий період, протягом якого триває зміна;

$$F = 260 * 2 * 8 = 4160 \text{ год.}$$

Таблиця 4.1

Перелік штатних працівників

№ з/п	Професія, посада	К-сть працівників	
		на зміну	на добу
1	2	3	4
1	<i>А. Чисельність виробничого персоналу</i>		
2	Оператор екскаватора Komatsu PC-600	1	2
3	Оператор екскаватора Volvo-460	1	2
4	Оператор екскаватора Volvo-360	1	2
5	Водій навантажувача Volvo-180	1	2
6	Водій навантажувача Volvo-220	1	2
7	Водій автосамоскиду БелАЗ-7540к	3	6
8	Водій автосамоскиду БелАЗ - 7522	3	6
9	Оператор бурового верстату Atlas Copco	1	2
10	Ремонтна бригада	2	4
11	Оператор заправної станції	1	2
12	Різноробочі	4	8
13	Разом	19	38

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
14	Б. Обсяг персоналу цеху		
15	Начальник кар'єру	1	1
16	Старший маркшейдер	1	1
17	Гірничий майстер	1	2
18	Дільничий механік	1	2
19	Дільничий енергетик	1	1
20	Черговий електрослюсар	1	2
21	Опробувальник	1	1
22	Обліковець	1	1
24	Сторож	2	4
25	Разом	10	15
Всього		29	53

Наступним кроком буде визначення фонду заробітної плати:

$$Z_{\text{зп}} = F * n_{\text{вир}} * C \quad 4.1$$

$$Z_{\text{зп}} = 4160 * 38 * 56,82 \text{ грн.}$$

де: $n_{\text{вир}}$ – персонал, зайнятий на виробничих процесах;

C – тарифна ставка за годину праці;

Відповідно до чинного трудового законодавства, працівники, які працюють у нічний час (з 22:00 до 06:00 год), мають право на надбавку у визначеному розмірі. Згідно графіку роботи, протягом року кожен працівник виконує роботу в нічний час протягом 260 годин. Розмір надбавки за це складатиме:

$$Z_{\text{ніч}} = T_{\text{р.ніч}} * P_{\text{ніч}} * n_{\text{вир}} * C \quad 4.2$$

$$Z_{\text{ніч}} = 2080 * 47274 * 38 * 56,82 = 1796421,1 \text{ грн}$$

Витрати, які потрібно здійснити для забезпечення компенсаційного фонду:

$$Z_{\text{ін}} = Z_{\text{зп}} * 5\% \quad 4.3$$

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$З_{ін} = 8982105,6 * 5\% = 449105,3 \text{ грн}$$

Кількість фінансових ресурсів, необхідних для забезпечення преміальних виплат:

$$З_{прем} = З_{зп} * 20\% \quad 4.4$$

$$З_{прем} = 8982105,6 * 20\% = 1796421,1 \text{ , грн}$$

Сума коштів, призначених на оплату праці протягом року:

$$З_{осн} = З_{зп} + З_{ніч} + З_{ін} + З_{прем} \quad 4.5$$

$$З_{осн} = 8982105,6 + 1796421,1 + 449105,3 + 1796421,1 = 13002405,1 \text{ , грн}$$

Визначення обсягу коштів, які потрібно виділити на оплату праці інженерно-технічних працівників:

$$З_{ітп} = З_{кр} * З_{ІТР} * З_{сб} \quad 4.6$$

$$З_{ітп} = 240000 + 540000 + 1584000 = 2364000, \text{грн}$$

де: C_1 – місячна сума оплати праці інженерно-технічного працівника;

$n_{ітп}$ – кількість інженерно-технічних працівників у штаті;

Розмір коштів, необхідних для виплат за соціальне страхування:

$$В_{с.ц.} = З_{ітп} * 20\% \quad 4.7$$

$$В_{с.ц.} = 2364000 * 20\% = 472800, \text{грн}$$

Розмір коштів, необхідних для забезпечення безпечних умов праці:

$$В_{опітб} = (З_{зп} + З_{ітп}) * 3\% \quad 4.8$$

$$В_{опітб} = (8982105,6 + 2364000) * 3\% = 340383,2 \text{ , грн}$$

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Розрахунок фінансових витрат, пов'язаних з експлуатацією виробничого процесу

Розрахунок обсягів вибухових матеріалів, необхідних для досягнення потрібного рівня подрібнення гірничої маси та забезпечення розпушення, враховуючи кількісні вимоги для проведення одного масового вибуху. Цей масовий вибух забезпечує обробку породи в обсязі, що задовольняє потреби підприємства протягом місяця щодо видобутку корисних копалин.

$$V_{\text{рік}} = 45 * 15000 * 2 = 1350000 \text{ м.куб} \quad 4.9$$

4.3.1 Визначення вартості витрат на паливо і мастильні матеріали та електроенергію

Розрахунок витрат на дизельне паливо для забезпечення потреб підприємства був проведений на основі загальноприйнятих норм споживання, що є стандартними для даного виду діяльності, а також з урахуванням актуальних цін на паливо згідно з прейскурантами

$$V_{\text{дп}} = Q * k_{\text{дп}} \quad 4.10$$

$$V_{\text{дп}} = 650000 * 24,2 = 15730000, \text{ грн}$$

де: $k_{\text{дп}}$ – витрати на дизельне паливо в розрахунку на 1 м³ видобутої породи виражаються нормативною величиною в гривнях;

Витрати на мастильні матеріали становлять 40% від загальних витрат на паливо, що потрібні для забезпечення функціонування підприємства:

$$V_{\text{мм}} = V_{\text{дп}} * 40\% \quad 4.11$$

$$V_{\text{мм}} = 15730000 * 40\% = 6292000, \text{ грн}$$

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Впровадження запропонованих змін у використанні обладнання призведе до перегляду витрат на паливо та мастильні матеріали, оскільки номенклатура використовуваного обладнання буде змінена.

Спочатку необхідно визначити, який відсоток витрат був спрямований на забезпечення паливом для екскаваторів моделей Komatsu PC-600 та Volvo-460.

$$B_{\text{ДП}}^{\text{пот}} = \left((n_{\text{ЗМ}}^{\text{PC-600}} * t_{\text{ЗМ}} * A_{\text{ГОД}}^{\text{PC-600}}) + (n_{\text{ЗМ}}^{\text{460}} * t_{\text{ЗМ}} * A_{\text{ГОД}}^{\text{460}}) \right) * C_{\text{П}} \quad 4.12$$

$$B_{\text{ДП}}^{\text{пот}} = (276 * 8 * 25,6) + (240 * 8 * 21,5) * 40 = 3912192, \text{ грн}$$

де: $n_{\text{ЗМ}}^{\text{PC-600}}$ та $n_{\text{ЗМ}}^{\text{460}}$ – визначення, скільки змін було відпрацьовано екскаваторами моделей Komatsu PC-600 та Volvo-460 протягом року;

$A_{\text{ГОД}}^{\text{PC-600}}$ – погодинна витрата палива екскаваторів Komatsu PC-600 та Volvo460 в роботі (відповідно).

$C_{\text{П}}$ – витрати, пов'язані з придбанням палива.

Після впровадження запропонованих змін, вартість палива для забезпечення роботи екскаватора Hitachi EX1200-7 буде складати.

$$B_{\text{ДП}}^{\text{оч}} = n_{\text{ЗМ}}^{\text{EC480DL}} * t_{\text{ЗМ}} * A_{\text{ГОД}}^{\text{EC480DL}} * C_{\text{П}} \quad 4.13$$

$$B_{\text{ДП}}^{\text{оч}} = 276 * 8 * 32,5 * 40 = 2870400, \text{ грн}$$

Витрати на паливні матеріали для забезпечення роботи транспортного устаткування також підлягають змінам. Цю величину можна встановити як:

$$B_{\text{тр}} = \frac{l_{\text{ЗМ}} * A_{\text{Н}}}{100} * n_{\text{ЗМ}} * C_{\text{П}} \quad 4.14$$

- для поточних умов:

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\text{тр}}^{\text{пот}} = \frac{120 * 105}{100} * 276 * 40 = 1391040, \text{грн}$$

- після впровадження змін:

$$B_{\text{тр}}^{\text{оч}} = \frac{150 * 105}{100} * 240 * 40 = 1512000, \text{грн}$$

де: $l_{\text{зм}}$ – відстань, яку проїжджає автосамоскид протягом періоду робочої зміни;

$A_{\text{н}}$ – рівень споживання палива (для БелАЗ-7522 та БелАЗ-7540К становить 230,6 л/100км).

Отже, після впровадження запропонованих змін, витрати на паливо (ДП) складатимуть наступне значення:

$$B'_{\text{ДП}} = B_{\text{ДП}} - (B_{\text{ДП}}^{\text{пот}} + B_{\text{тр}}^{\text{пот}}) + (B_{\text{ДП}}^{\text{оч}} + B_{\text{тр}}^{\text{оч}}) \quad 4.15$$

$$\begin{aligned} B'_{\text{ДП}} &= 15730000 - (3912192 + 1391040) + (2870400 + 1512000) \\ &= 14809168, \text{грн} \end{aligned}$$

Витрати на мастильні матеріали також зміняться пропорційно:

$$B'_{\text{мм}} = B'_{\text{ДП}} * 40\% \quad 4.16$$

$$B'_{\text{мм}} = 14809168 * 40\% = 5923667,2, \text{грн}$$

Після цих розрахунків потрібно визначити витрати, які підприємство витрачає на електроживлення ескаватора ЕКГ-5А за зміну:

$$P_{\text{ЕКГ}}^{\text{ЕКГ}} = P_{\text{сп}} * T_{\text{зм}} * K_{\text{не}}, \text{кВт} \cdot \text{год} \quad 4.17$$

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{ЕКГ}}^{\text{сил}} = 250 * 8 * 0,8 = 1600, \text{ кВт}$$

де: $P_{\text{сп}}$ - споживча потужність ЕКГ-5А;

$T_{\text{зм}}$ - тривалість зміни;

$K_{\text{не}}$ - коефіцієнт використання ескаватора в часі;

Наступним кроком буде визначення річної витрати електроенергії:

$$P_{\text{рік}} = N_{\text{р}} * P_{\text{ЕКГ}}^{\text{сил}}, \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad 4.18$$

$$P_{\text{рік}} = 260 * 1600 = 832000, \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де: $N_{\text{р}}$ - кількість робочих днів на рік;

Далі ми визначаємо вартість електроенергії, яку споживає ескаватор ЕКГ-5А:

$$C_{\text{ел}} = P_{\text{рік}} * C_{\text{о}} = , \text{ грн} \quad 4.19$$

$$C_{\text{ел}} = 832000 * 4,3 = 3577600, \text{ грн}$$

Витрати на мастильні матеріали для забезпечення роботи ескаватора ЕКГ-5А, а саме (на смазку пальців) і заміни мастила в редукторі:

$$W = N_{\text{м}} * 3000 * 30 * V_{\text{ред}} + 20000, \text{ грн} \quad 4.20$$

$$W = 12 * 3000 * 30 + 20000 = 1100000, \text{ грн}$$

де: $N_{\text{м}}$ – кількість місяців;

$V_{\text{ред}}$ – об'єм редуктора;

4.3.2 Обчислення витрат на робочий інструмент

Розмір витрат, необхідних для забезпечення виробництва буровим інструментом значною мірою залежить від рівня витрат цього інструменту за

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

конкретних умов роботи. При використанні бурового інструменту для буріння гранітних порід з коефіцієнтом міцності ($f = 12-14$), середня норма витрати складає 120 метрів.

Необхідна кількість доліт:

$$N_{\text{дол}} = \frac{L_{\text{заг}} * m}{P_{\text{дол}}} \quad 4.21$$

$$N_{\text{дол}} = \frac{1345 * 12}{120} = 135, \text{ шт}$$

де: $L_{\text{заг}}$ — об'єм буріння, необхідний для виконання одного масового вибуху;

m — кількість масових вибухів, що здійснюються протягом року;

$P_{\text{дол}}$ — запас експлуатаційного ресурсу бурового інструменту;

Витрати на буровий інструмент протягом року:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} * C_{\text{дол}} \quad 4.22$$

$$B_{\text{дол}} = 27400 * 135 = 3685300, \text{ грн}$$

де: $C_{\text{дол}}$ — ціна одного долота;

4.3.3 Обчислення вартості витрат на амортизацію.

Величина амортизаційних витрат була визначена на основі встановлених коефіцієнтів зносу для обладнання, устаткування, будівель і споруд. Розрахунок амортизаційних витрат був проведений для основних активів, як виробничих, так і не виробничих.

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1

Амортизація основних виробничих фондів

№ з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць обладнання	Вартість одиниці обладнання, грн	Вартість обладнання, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	2	3	4	5	6	7
1	Komatsu PC-600	1	2255027	2255027		0
2	Volvo-460	1	1429526	1429526		0
3	Volvo-360	1	1570465	1570465		0
4	Volvo-180	1	1651002	1651002		0
5	Volvo-220	1	2053685	2053685		0
6	ЕКГ-5А	1	2700000	2700000		
7	БелАЗ-7540к	2	900000	1800000		0
8	БелАЗ-7522	2	900000	1800000		0
9	Atlas Copco	1	1800000	1890000		0
10	Hitachi EX1200-7	1	4712400	3450000	15	706860
Разом до впроваджень						15259705
Разом після впроваджень						17272105

Сума витрат на поточний ремонт обладнання до реалізації запропонованих впроваджень буде складати:

$$V_{\text{пот.рем}} = \sum C_{\text{обл}} * 25\% \quad 4.23$$

$$V_{\text{пот.рем}} = 15259705 * 5\% = 762985,25 \text{ , грн}$$

де: $C_{\text{обл}}$ – сумарна вартість обладнання.

Сума, необхідна для поточного ремонту обладнання до втілення запропонованих впроваджень, складатиме:

$$V_{\text{пот.рем}}' = \sum C_{\text{обл}}' * 5\% \quad 4.24$$

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

$$B_{\text{пот.рем}} = 15259705 * 25\% = 3814926,25, \text{ грн}$$

де: $C'_{\text{обл}}$ — після втілення змін загальна вартість обладнання становитиме.

У таблиці 4.2 наведено розрахунок витрат, необхідних для забезпечення амортизації невиробничого фонду.

Таблиця 4.2

Амортизація невиробничого фонду

№ з/п	Тип будівлі	Вартість будівлі, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Гаражні приміщення	2500000	2%	50000
2	Склади маливо-мастильних мат.	800000	5%	40000
3	Ремонтні цехи	1200000	6%	72000
4	Разом			162000

4.3.4 Обчислення витрат на електроенергію.

Сума витрат, необхідних для забезпечення електроенергією підприємства, складатиме:

$$B_{\text{ел}} = V_{\text{год}}^{\text{ел}} * C_{\text{ел}} \quad 4.25$$

$$B_{\text{ел}} = 250 * 1432 = 358000, \text{ грн}$$

де: $V_{\text{год}}^{\text{ел}}$ — річний прогнозований обсяг витрат на електроенергію;

$C_{\text{ел}}$ — ціна або вартість електроенергії для підприємств;

4.4 Обчислення витрат на виробництво продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень

У таблиці 4.8 наведено розрахунок собівартості видобування продукції.

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3

Собівартість видобування продукції

№ з/п	Статті витрат	До впровадження змін			Після впровадження змін			Динаміка
		Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Витрати на з/п	16201236,3	24,92	22,5657	16201236,3	23,1	21,8	0,0
1.1	Прямий фонд з/п	8982105,6	13,82	12,51063272	8982105,6	12,8	12,1	0,0
1.2	Доплата за нічний час	1796421,1	2,76	2,502126544	1796421,1	2,6	2,4	0,0
1.3	Компенсаційний фонд	449105,3	0,69	0,625531636	449105,3	0,6	0,6	0,0
1.4	з/п ІТП	2364000	3,64	3,292672907	2364000	3,4	3,2	0,0
1.5	Витрати на соц. страх.	472800	0,73	0,658534581	472800	0,7	0,6	0,0
1.6	Витрати на ОП та ТБ	340383,2	0,52	0,474099169	340383,2	0,5	0,5	0,0
1.7	Преміювання	1796421,1	2,76	2,502126544	1796421,1	2,4	2,4	0,0
2	Вибухові роботи	16200000	24,92	22,564	17446153,85	23,5	23,5	1246153,8
3	Вартість паливо-мастильних матеріалів	22022000	33,88	30,67311	25699877,7	34,7	34,7	3677877,7
3.1	ДП	15730000	24,20	21,90936752	18357055,5	24,8	24,8	2627055,5
3.2	Мастильні матеріали	6292000	9,68	8,763747009	7342822,199	9,9	9,9	1050822,2
4	Вартість інструменту	3685300	5,67	5,133032	3968784,615	0,0	0,0	283484,6
5	Амортизація обладнання	4577911,5	7,04	6,376297	5284771,5	5,4	5,4	706860,0
5.1	Hitachi EX1200-7	-	-	-	706860	7,1	7,1	706860,0
6	Амортизація споруд	162000	0,25	0,22564	16200	0,0	0,0	-145800,0
6.1	Гаражні приміщення	50000	0,08	0,069641982	5000	0,0	0,0	-45000,0
6.2	Склади маливо-мастильних матеріалів	40000	0,06	0,055713586	4000	0,0	0,0	-36000,0
6.3	Ремонтні цехи	72000	0,11	0,100284454	7200	0,0	0,0	-64800,0
7	Витрати на електропост.	5132400	7,90	7,14861	1222000	1,7	1,6	-3910400,0

КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ

Арк.

13

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Продовження таблиці 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Витрати на ремонт обладнання	3814926,25	5,87	5,313581	4318026,3	6,2	5,8	503100,0

Сума доходу, отриманого від реалізації продукції, буде складати:

$$D_{\text{реал}} = Q * A_{\text{реал}} \quad 4.26$$

$$D_{\text{реал}} = 700000 * 130 = 91000000 \text{ , грн}$$

де: $A_{\text{реал}}$ – вартість реалізації 1 м³ продукту.

Дохід, отриманий в процесі ведення виробничої діяльності:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B \quad 4.27$$

$$\Pi = 91000000 - 71795774,0 = 19204226,0 \text{ , грн}$$

Таблиця 4.9 містить узагальнену інформацію щодо техніко-економічних показників ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»

Таблиця 4.4

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		до впровадження змін	після впровадження змін		
1	2	3	4	5	6
1	Продуктивність підприємства	650000	700000	50000,0	м ³
2	Фонд заробітної платні	16201236,3	16201236,3	0,0	грн
3	Продуктивність праці	12264,15094	13207,54717	943,4	м ³ /чол

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Продовження таблиці 4.9

1	2	3	4	5	6
4	Амортизаційні витрати	4739911,5	5300971,5	561060,0	грн
5	Витрати на матеріали	3685300	3968784,615	283484,6	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	16200000	17446153,85	1246153,8	грн
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	22022000	25699877,7	3677877,7	грн
8	Витрати на електроенергію	5132400	1222000	-3910400,0	грн
9	Загальні витрати	71795774,0	74157050,2	2361276,2	грн
10	Собівартість	110,5	105,9	-4,5	грн
11	Дохід від реалізації продукції	84500000	91000000	6500000,0	грн
12	Валовий прибуток	12704226,0	16842949,8	4138723,8	грн
13	Рентабельність	17,7	22,7	5,0	%

					КГТБ.ДР23.07.04.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВОК

У процесі виконання даної роботи за умов ПрАТ "Бехівський спецкар'єр" було запропоновано заміну ескаватора ЕКГ - 5А на ескаватор НІТАСНІ ЕХ1200-7 в результаті чого отримані наступні результати, а саме: збільшення продуктивності кар'єру до 700000 м³ на рік. Також відповідно збільшилась річна продуктивність ескаватора до 727833 м³. Було отримано зменшення ціни на видобування корисної копалини до 4,5 грн за м³. Також збільшилась рентабельність підприємства до 5%.

					КГТБ.ДР23.07.ВН.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВИСНОВОК		
Студент	Бовсунівський В						
Керівник	Темченко А.Г						
К. розд.	Темченко А.Г						
Н. контр.	Башинський С.І.						
Зав. каф.	Башинський С.І.				Літ. Арк. Акрушів 1 3 Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48		

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А.Ю. Дриженко. "Відкриті гірничі роботи": Підручник: /А.Ю. Дриженко. Д.:НГУ, 2014. 591 с.
2. Екскаватор EX1200-7 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.hitachim.ru/produkcija/ekskavatory/gornye-ekskavatory/ex1200-7/>
3. Аністратов Ю.І. "Технологічні процеси відкритих гірничих робіт": Книга: /. Аністратов Ю.І. Надра, 1995 році. 311 с.
4. "Відкриті гірничі роботи: терміни та їх визначення": Навчальний посібник: / А.Ю. Дриженком, О.О. Шустовим. – Державний університет, Дніпро, 2010. 163 с.
5. "Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом": Книга: Держкомітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду під номером 61, від 18 березня 2010 року. Видавництво: Київ, 2010.
6. "Правила безпеки та охорони праці під час експлуатації відкритих родовищ корисних копалин": документ: Держкомітетом України з промислової безпеки, 2010 рік. 49 с.
7. "Навчальний посібник з раціонального використання природних умов, природних ресурсів та їх охорони": посібник: /Олійник Я.Б., Шищенко П.Г., Степаненко А.В. та ін. – Знання, Київ, 2010. 455 с.
8. "Конспект лекцій з рекультивації земель": конспект лекцій / Мартинова О.А. - Донецьк: ДонНТУ, 2010. 43 с.
9. "Монографія про тенденції розвитку природоохоронних технологій у відкритій розробці корисних копалин": монографія / Г.Г. Півняк, Б.Ю. Собко, К. Дребенштедт, О.В. Ложніков; М-во освіти і науки України, Нац. техн. у-т «Дніпровська політехніка». – м. Дніпро: В-цтво: НТУ «ДП», 2019. – 386 с.

					КГТБ.ДР23.07.СЛ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		
Студент	Бовсунівський В						
Керівник	Темченко А.Г						
К. розд.	Темченко А.Г						
Н. контр.	Башинський С.І.						
Зав. каф.	Башинський С.І.						
					Літ.	Арк.	Акрушів
						1	3
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво», гр. РР-48		

10. "Стаття про встановлення параметрів гірничотранспортного комплексу кар'єру під час розробки обводнених родовищ з використанням земснарядів": стаття: / Б.Ю. Собко, О.В. Ложніков / Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. М. Остроградського: Наукові праці КДПУ ім. М. Остроградського, 2018 рік. – №6 (113). – С. 50-58.

11. "Лекційний матеріал з дисципліни «Бурова справа» для студентів 4 курсу денної форми навчання та 5 курсу заочної форми навчання, спеціальності 6.060101 – Будівництво (професійне спрямування «Водопостачання та водовідведення») ": авторства М. М. Яковенка, виданий Харківським національним університетом міського господарства імені О. М. Бекетова у 2015 році. 126 с.

12. Стаття "Ефективність використання бурових верстатів на кар'єрах в Україні" авторства Сергієнка М.І., опублікованій у журналі "Вісник НТУУ «КПІ» Серія «Гірництво». –2011. – Вип. 21 – с. 113-122.

13. "Підручник для вузів про руйнування гірських порід під час буріння свердловин": підручник для вузів: в-цтво "Надра", Москва, 1994 рік. 263 с.

14. "Навчальний посібник про оптимізацію процесу буріння глибоких свердловин": навчальний посібник: / М.І. Горбійчука та Г.Н. Семенцова. – в-цтво Факел, м. Івано-Франківськ, 2003 рік. 492 с.

15. "Понижувачі твердості у бурінні: фізико-хімічний метод полегшення механічного руйнування твердих гірських порід при бурінні": М.: Вид. АН СРСР, 193. - 199 с.

16. "Оцінка впливу поверхнево-активних речовин на породу: аспекти ефективності": оцінка фізико-технічних проблем видобутку та збагачення корисних копалин. - М.: Вид. АН СРСР. - 1980. - С. 136-141.

17. "Буріння шпурів з використанням промивання та додавання знижувачів твердості": дослідження: / Шрейнер Л.А., Жигач К.Ф." - видано Академією наук СРСР у 1943 році у Москві та Ленінграді. 6-52 с.

					РРКК.ДР23.07.СЛ.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18. "Руйнування міцних гірських порід з використанням поверхнево-активних речовин": дослідження вип. 2 журналу "Механіка та руйнування гірських порід": виданого Науковою думкою в Києві в 1972 році. 282-288 с.

19. "Машины для строительства дорог та подъому вантажів": книга: / С. К. Полянський. - опублікована в Києві видавництвом "Техніка" у 2001 році. 623 с.

20. "Машины для выемки та навантаження на кар'єрах": книга: Ю.І. Біляков. - видана в Москві видавництвом "Надра" у 1987 році. 267 с.

21. "Технологічні процеси відкритих гірничих робіт": книга: / Ю.І. Аністратов. - опублікована видавництвом "Надра" в Москві у 1995 році. 215 с.

22. "Будівництво та реконструкція рудних кар'єрів": книга: / Б.П. Юматов і Ж.В. Бунін. - видавництво "Надра", Москва, 1978 рік. 311с.

23. "Проектування екскаваторних робіт": книга: / Ю.І. Біляков. - видана видавництвом "Надра" у Москві в 1983 році. 348 с.

24. "Методика розрахунку продуктивності екскаватора": норми технологічного проектування підприємств промисловості нерудних будівельних матеріалів. - Л.: Будвидав, 1977. - 565 с.

25. Крючков А.І. "Оптимізація продуктивності екскаваторів на кар'єрі за критерієм енергоємності": стаття: / Крючков А.І. - опублікована в журналі "Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва" у 2014 році.

26. Томаков П.І. "Структури комплексної механізації кар'єрів із технікою циклічної дії": книга: / Томаков П.І. - видана в 1976 році. 234 с.

27. Потапов М.Г. "Карьерный транспорт": книга: / Потапов М.Г. - М.: Недра, 1985р.- 239 с.

28. Подэрни Р. Ю. "Горные машины и комплексы для открытых работ": книга: / Подэрни Р. Ю. - М., Недра, 1971. – 455 с.

					РРКК.ДР23.07.СЛ.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		