

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.

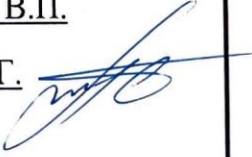
Пояснювальна записка

до дипломної роботи
бакалавра

на тему: Розробка технологічних рішень з метою оптимізації
транспортних операцій за умов ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»

Виконав: студент 4 курсу,
групи РР-49
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»

 Виконавець: Казмирик В.П.

Керівник: Темченко А.Г. 

 Рецензент: Іськов С.С.

Житомир - 2024

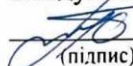
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри


(підпис)

Башинський С.І.

(Прізвище та ініціали)

“ 25 ” “ 04 ” 2024 р.

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

Казмирик Віталій Петрович

(Прізвище, ім'я та по-батькові)

1. Тема роботи: Розробка технологічних рішень з метою оптимізації
транспортних операцій за умов ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»

Керівник роботи: д.геол.н., проф., Темченко Анатолій

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

затверджено наказом ректора
Житомирської політехніки від

“ 5 ” квітня 2024

рф. № 132/с

2. Строк подання студентом роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи: проект розробки ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»,
зведено ситуаційний план ПрАТ «Бехівський спецкар'єр» на 2024 рік, транспортні
операції та паспорти екскавації.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): наведено геологічні особливості родовища, аналіз поточного стану і
проблем транспортних операцій на підприємстві, розробка технологічних рішень з
метою оптимізації транспортних операцій, оцінка запропонованих вдосконалень.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Зведений план розвитку гірничих робіт на 2024р. ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»;
рекультивация ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»; паспорт вибою розкривного уступа
ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»; геолого-літологічні розрізи по лініях I-I, II-II, III-III;
паспорт відвалу ПрАТ «Бехівський спецкар'єр».

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	д.геол.н., проф. Темченко А.Г.		
Розділ 2	д.геол.н., проф. Темченко А. Г.		
Розділ 3	д.геол.н., проф. Темченко А. Г.		
Розділ 4	д.геол.н., проф. Темченко А. Г.		
Графічні матеріали	д.геол.н., проф. Темченко А. Г.		

7. Дата видачі завдання: _____

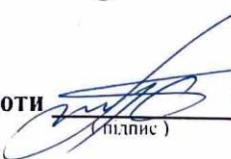
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	01.02.24-15.03.24	
2	Написання розділу 2	15.03.24-05.04.24	
3	Написання розділу 3	05.04.24-23.04.24	
4	Написання розділу 4	23.04.24-01.05.24	
5	Написання висновків та оформлення роботи	01.05.24-10.05.24	
6	Підготовка графічних матеріалів	10.05.24-28.05.24	

Студент

 Казмирик В.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

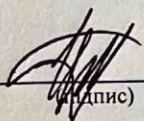
Керівник роботи

 Темченко А.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Я, Казмирик Віталій Петрович, цим засвідчую, що представлена до захисту бакалаврська робота на тему: «Розробка технологічних рішень з метою оптимізації транспортних операцій за умов 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».

«17» 06 2024 р.


(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1.ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	7
1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ	7
1.2 ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА	9
1.3 ЯКІСНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	10
1.4 РАДІАЦІЙНО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОРІД РОДОВИЩА	15
1.5 РОЗВІДАНІСТЬ РОДОВИЩА.....	20
1.6 ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РОДОВИЩА	23
1.7 ЯКІСНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ.....	26
РОЗДІЛ 2.ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ	32
2.1 СТАН ГІРНИЧИХ РОБІТ.....	32
2.2 СИСТЕМА РОЗРОБКИ.....	36
2.3 ПЕРЕРОБКА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ НА БУДІВЕЛЬНИЙ ЩЕБІНЬ	38
2.4 ГІРНИЧО - ВИДОБУВНІ РОБОТИ	41
2.5 РОЗРАХУНОК НЕОБХІДНОЇ КІЛЬКОСТІ ГІРНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ.....	44
2.6 КАР'ЄРНИЙ АВТОТРАНСПОРТ	46
2.7 КАР'ЄР. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ.....	49
2.8 ВОДОПРИПЛИВ ТА ВОДОВІДВІД.....	50
2.9 ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	53
2.10 СКЛАДСЬКЕ, ВІДВАЛЬНЕ І ДОПОМІЖНЕ ГОСПОДАРСТВА.....	54
2.11 ВІДВАЛЬНІ РОБОТИ	54
2.12 КАР'ЄРНИЙ ВОДОВІДЛИВ І ВОДОВІДВІД	55
2.13 ГЕОЛОГО – МАРКШЕЙДЕРСЬКЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ	56
РОЗДІЛ 3.ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	59
3.1 ОХОРОНА ПРАЦІ	59
3.2 ЗАХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ НАДР	62
РОЗДІЛ 4.ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	64
4.1 РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ НА ПАЛИВО ТА ПАЛИВО-МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ:..	69
4.2 РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ НА РЕМОНТ ШИН	69
4.3 РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ НА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ	70
4.4 РОЗРАХУНОК ФОНДУ РОБОЧОГО ЧАСУ ТА ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТНІ.....	70
4.5 РОЗРАХУНОК РІЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ	73
ВИСНОВКИ	75
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	76

					КГТБ.ДР24.04.ЗМ.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Казмирик				Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Темченко						1	1	
Кер. Розд.	Темченко					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»			
Н. контр	Башинський								
Зав. каф.	Башинський								

ВСТУП

Відкрите видобування корисних копалин є одним із найбільш перспективних методів з технічної та економічної точок зору. Цей метод дозволяє видобувати значну частку корисних копалин завдяки розвиненій індустріальній базі та великим запасам, які розташовані поблизу поверхні землі. Він забезпечує значну частку загального обсягу видобутку корисних копалин, які використовуються як на місцевому, так і на глобальному рівнях.

Для підвищення економічної ефективності гірничої промисловості важливо збільшити рівень механізації робіт, впроваджуючи нове обладнання та технології. Однією з головних задач під час модернізації гірничих підприємств є зниження собівартості продукції та підвищення продуктивності праці. Також важливо раціоналізувати видобувні процеси для зменшення втрат і зубожіння запасів корисних копалин, оскільки попит на них постійно зростає, а запаси виснажуються і переважно є невідновними.

Розвиток гірничої промисловості, а також фінансування будівництва та реконструкції гірничих підприємств здійснюється на основі проектів, що передбачають пошук оптимальних рішень на довготривалу перспективу.

Гірничі підприємства, на відміну від багатьох інших промислових об'єктів, є природно-технологічними комплексами. Їх економічна ефективність значною мірою залежить від природних факторів, таких як будова та розміри родовищ, рельєф місцевості, гідрогеологічні умови, та впливу на навколишнє середовище.

Ця задача може бути вирішена завдяки теоретичним розрахункам та аналізу передових практик сучасних гірничих підприємств.

Об'єктом цього дослідження є розробка технологічних рішень з метою оптимізації транспортних операцій за умов ПрАТ «Бехівський спецкар'єр».

					КГТБ.ДР24.04.ВС.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Казмирик				Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Темченко								
Кер. Розд.	Темченко						1	2	
Н. контр	Башинський					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»			
Зав. каф.	Башинський								

Предметом дослідження є аналіз та оцінка можливостей зменшення кількості автосамоскидів тобто замінити їх на більш потужну та вдосконалену техніку на цьому підприємстві з метою зниження витрати палива.

У ході дослідження були вирішені наступні завдання:

- Вивчено перспективи заміни автотранспорту за для зменшення витрати палива;
- Розглянуто можливості зменшення кількості рейсів автотранспорту та одиниць техніки.
- Визначено динаміку змін техніко-економічних показників роботи підприємства в результаті оптимізації транспортних операцій.

Структура дипломної роботи включає такі розділи: вступ, чотири розділи, висновок, а також список використаних джерел із 45 найменувань. Весь обсяг роботи складає 80 сторінок, в яких 48 формул, 1 рисунок та 19 таблиць.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1 Загальні відомості

Бехівське родовище гранітів розміщене в Коростенському районі Житомирської області України на землях Васьковицької сільської ради.

Найближчі до родовища пункти: с. Михайлівка розміщене в 2 км західніше, с. Васьковичі – 1 км на північ, с. Беги – в 9 км на південь. Районний центр – м. Коростень розміщений в 18 км на південь від родовища.

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

В геоморфологічному відношенні район робіт розміщений в межах Поліської низовини. Відмітки рельєфу змінюються від 170 до 250 м.

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

В геоструктурному відношенні район робіт розміщений в північно-західній частині Українського щита в межах Коростенського блоку. Коростенський плутон в межах блоку займає домінуюче положення і представляє собою складну протерозойську інтрузивну структуру, складену інтрузивними і ультраметаморфічними утвореннями коростенського комплексу.

В економічному відношенні район родовища типово сільськогосподарський і спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур. В межах району добре розвинута гірничовидобувна промисловість по видобуванню будівельних матеріалів.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Характеристика родовища корисної копалини			Літ.	Арк.	Аркушів		
Студент	Казмирик											
Керівник	Темченко									1	25	
Кер. Розд.	Темченко							Житомирська політехніка 184 «Гірництво»				
Н. контр	Башинський											
Зав. каф.	Башинський											

Геологічна інформація

У 1937 році на Бехівському родовищі гранітів були вперше проведені геологорозвідувальні роботи. Площа розвідки становила 1,25 га, на якій орієнтовно були підраховані запаси гранітів, в об'ємі 100,0 тис. м³.

У 1951 році на цьому родовищі «Укргіпропром» виконав розвідувальні роботи з метою виявлення запасів граніті, в об'ємі 800,0 тис.м³. Підраховані запаси за категоріями А+В склали 2,0 млн. м³.

У 1958-1960 р.р. були проведені геологорозвідувальні роботи на північному фланзі діючого кар'єру. Запаси підраховані по категоріях А+В+С₁ в об'ємі 14 116,9 тис. м³.

У 1989-1990 р.р. інститутом «Укргіпродор» проведена до розвідка родовища. У результаті дорозвідки Бехівського родовища гранітів підраховані запаси в кількості 15635,8 тис. м³, в тому числі виконано приріст до відмітки +27,0 м на раніше розвідані площі (1958-1960 р.р.) в кількості 6617,6 тис. м³. Загальні запаси родовища склали 23569,8 тис. м³ і були затверджені протоколом ДКЗ №11058, від 26.04.1991 р, за категоріями А+В.

У 2014-15 рр. за технічним завданням ПрАТ «Бехівський спецкар'єр» ФОП «М.Ф. Соболевська» на Бехівському родовищі виконано дорозвідку запасів корисної копалини до горизонту +0,0 м (було пробурено 2 свердловини до абсолютної відмітки – +0,0 м) та перераховані залишкові запаси корисної копалини до гор.+27,0 м.

Протоколом ДКЗ України №3418, від 02.09.2015 р, затверджено станом на 01.01.2015 р. в кількості 22070,0 тис. м³, в т.ч. 22054,0 тис. м³ незмінених вивітрюванням за кат. А+В+С₁ і 16,0 тис. м³ порушених вивітрюванням за кат. А.

Геолого-економічна оцінка Бехівського родовища гранітів виконана за даними маркшейдерського заміру та геологічного опису діючого кар'єру, буріння сверловин, які виконувались на різних стадіях. Аналізу піддано результати всіх 27 пробурених свердловин глибиною від 5,7 м до 72,3 м загальним метражем 883,9 пог.м, у тому числі в 1951 р. – 3 св. (загальний

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

обсяг буріння 25,2 пог. м), протягом 1958 -1960 р.р.-3 св. (90,6 пог. м), 1989-1990 рр. – 19 св. (708,1 пог. м), 2014-2015 р.р.-2 св. (70,5 пог. м).

1.2 Геологічна будова родовища

В геологічній будові території приймають участь дві структурних ланки:

- Кристалічні породи докембрія та їх кора вивітрювання;
- Осадкові утворення кайнозою;

Більше половини площини родовища – кристалічні породи, що є корисними копалинами, розкриті кар'єром. На іншій частині вони перекриті пухкими, головним чином, флювіогляціальними і алювіальними відкладеннями потужністю від 4,5 м до 28 м. Потужність їх закономірно збільшується в північно-східному і південно-західному напрямках.

Корисні копалини представлені наступними різновидами кристалічних порід:

- граніт біотитовий і амфібол-біотитовий середньо-зернистий сірого, зеленувато-сірогокольору;
- габро, габро-норит середньо-зернистий сірогокольору.

Чіткого контакту між гранітами і габро не існує. Корисні копалини розбиті тріщинами в різних напрямках.

Кора вивітрювання представлена жорствяно-щебеневою зоною (потужність від 0,0 до 12,2 м, в середньому 6,7 м), гранітом вивітреним (від 1,0 до 9,0 м, в середньому 1,4 м), гранітом зачепленим вивітрюванням (від 1,0 до 2,0 м, в середньому 0,4 м).

Товщина осадкових порід, що перекривають кристалічні породи і їх кору вивітрювання, представлена:

- кварцевими дрібнозернистими пісками білого, сірого кольорів потужністю від 1,3 до 21,0 м;
- глинами жовто-бурого, темно-сірого, бурого, темно-коричневого кольорів з прошарками піску потужністю від 4,6 до 11,0 м;

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- суглинками коричневого, калієвого, жовтого кольорів потужністю від 0,3 до 3,5 м;
- ґрунтово-рослинним шаром потужністю від 0,1 до 0,2 м.

Таблиця 1.1

Зведений геологічний розріз по родовищу

№ № п.п.	Індекс порід	Короткий опис порід	Потужність, м	
			від	до
1.	e-IV	Родючий шар ґрунту.	0,1	0,2
2.	b-IV	Суглинки коричневого, калієвого, жовтого кольорів	0,3	3,5
3.	N _{1-2ps}	Глини жовто-бурого, темно-сірого, бурого, темно-коричневого кольорів	4,6	11,0
4.	N _{1pl}	Піски кварцові, дрібнозернисті білого, сірого кольорів	1,3	21,0
5.	eMZ-KZ	Жорствяно-щебенева зона кристалічних порід.	0,0	12,2
6.	yPR ₁ zt	Граніти вивітрені	1,0	9,0
7.	yPR ₁ zt	Граніти зачеплені вивітрюванням	1,0	2,0
8.	yPR ₁ zt	Граніт-біотитовий і амфібол-біотитовий середньо-зернистий сірого, зеленувато-сірого кольору, габро, габро-норит середньо-зернистий сірого кольору.	30,0	90,2

1.3 Якісна характеристика корисної копалини

Корисна копалина Бехівського родовища представлена наступними різновидами кристалічних порід:

- граніт-біотитовий і амфібол-біотитовий коростенського комплексу;
- габро, габро-норит коростенського комплексу.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		4

Із загального об'єму скельних порід, що складають масив гранітоїдів на Бехівському родовищі, визначальне значення мають лише два різновиди гранітів: біотитово-амфібольні і амфібольні, причому перші помітно переважають.

Граніти біотитово-амфібольні та амфібольні перетинаються всіма свердловинами, пробуреними в 1990 р. та майже всіма виробками 1951 р, 1958-1960 р.р.

Якість цих порід вивчалась за керном свердловин.

Відібрано 119 рядових проб на фізико-механічні випробовування (44 проби по повній програмі, 75 – по скороченій), 5 проб для оцінки якісних показників щебеню, 1 проба для оцінки якісних показників відсіву подрібнення гранітів, 25 проб для мінералого-петрографічного аналізу, 8 проб на хімічний аналіз і 12 проб на радіаційно-гігієнічні аналізи.

Граніти, в основному, середньозернисті з нерівним зернистим зломом і великим вмістом калійшпату (до 70%). Інтенсивно альбітизовані. Структура – гранітна, мікропегматитова.

Макроскопічно граніти представляють собою сіру або зеленувато-сіру породу, інколи з блідо-рожевим відтінком.

Під мікроскопом структура породи переважно гіпідіаморфнозерниста.

Граніти, що вивчалися, віднесені до кислих порід нормального ряду, що підтверджено результатами хімічного аналізу.

Мінеральний склад гранітів наступний:

- калійшпат – 55-60%;
- плагіоклаз – 15-20%;
- кварц – 20-25%;
- амфібол – 1-2%;
- біотит – 1-2%;

Габро і габро-норити згідно звіту геологорозвідки 1958-1960 рр. спостерігаються в південно-східній частині діючого кар'єру.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Макроскопічно габро являє собою породу сірого кольору, середньо та крупнозернисту.

Структура породи під мікроскопом габрова з елементами офітової.

Мінеральний склад наступний:

- плагіоклаз – 55-60%;
- піроксен – 20-25%;
- кварц – 1-2%;
- біотит – 3-5%;
- рудний мінерал – 2-3%;
- рогова обманка – 3-5%

Перехід з гранітів до габро прослідковується у збільшенні в останнього кількості лусок біотиту. Чіткого контакту між гранітами та габро не існує.

Таблиця 1.2

Хімічний склад гранітів і габро

Компоненти	Показники за результатами робіт, %	
	Граніти	Габро
Кількість проб	2	2
SiO ₂	59,32-69,06	67,13-68,0
Al ₂ O ₃	16,3-19,28	11,97-16,91
Fe ₂ O ₃	2,99-8,66	4,19-8,22
TiO ₂	0,41-0,76	0,20-0,21
CaO	2,08-7,50	3,78-4,10
MgO	1,24-3,70	2,10-4,71
SO ₃	0,00-0,28	0,00
K ₂ O	1,42-3,48	1,37-1,63
Na ₂ O	4,00-4,08	2,78-3,99
в.п.п.	0,6-0,8	0,24-0,46
Сірка сульфідна	0,19-0,39	0,14-0,21

Фізико-механічні властивості корисної копалини охарактеризовані за результатами випробовувань виконаних при геологорозвідувальних роботах за період з 1951 р. по 2015 р. Результати фізико-механічні властивостей наведені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Фізико-механічні властивості гранітів

Показники	Одиниці виміру	Граніти		
		порушені вивітрюванням	незмінені	
		за результатами 1951-90 р.р.	за результатами и 1951-90 р.р.	за результатами 2015 р.
- 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
-Межа міцності:				
- в сухому стані	кгс/см ²	1286	1127-2250	2147-2330
-в водонасиченому стані після 25 циклів заморожування	кгс/см ²	1303	1040-2160	1874-2916
після 50 циклів заморожування	кгс/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	
-Коефіцієнт зменшення міцності при насиченні водою		0,70	0,76-0,94	0,95-0,96
-Втрата у масі після 25 циклів заморожування		0,06-0,17	0,02-0,17	
-Втрата у масі після 50 циклів заморожування				4,6-5,1
-Марка породи за міцністю		1200	1000-1200	1400

За результатами виконаних лабораторних випробувань граніту і габро Бехівського родовища встановлено, що незмінені та порушені вивітрюванням граніти і габро родовища відповідають вимогам ГОСТ 23845-86 «Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ».

Таблиця 1.4

Результати випробування щебеню

Показники	Одиниці виміру	Результати по фракціях				
		з керну свердловин		з валової проби		
		10-20 мм	20-40 мм	10-20 мм	20-40 мм	40-70 мм
Дробимість при стиску в циліндрі (марка по міцності)	кг/см ²	1000-1400	1000-1200	1400	1400	1400
Стирання на полочному барабані (марка по зношенню)		Ст-I	Ст-I	Ст-I	Ст-I	Ст-I
Морозостійкість	Мрз	50-100	50 - 100	100	100	100
Вміст зерен слабких порід	%	0	0	0	0	0
Вміст пиловидних і глиняних часток	%	0,56	0,66	0,88	0,76	0,43
Вміст пластичних і голкових зерен	%	23,4-30,0	20,2-24,0	35,0	17,0	14,4

Приведені в таблиці дані вказують на достатню схожість результатів випробування щебеню під час виконання розвідок родовища з даними, які отримані на протязі експлуатації родовища, та дозволяє зробити висновок, що фізико-механічні показники щебеню з гранітів та габро відповідають вимогам ДСТУ Б В. 2.7-75-98 та ГОСТ 23845-86.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		8

Таблиця 1.5

Відомості про рух запасів за 2022 рік

Категорія запасів	Запаси затверджені Протоколом №3418 ДКЗ України, 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+C₁)	22054,0	19380,177	100,7	19279,477	650,0	18629,477

1.4 Радіаційно-гігієнічна оцінка порід родовища

При детальній розвідці 1990 року з метою визначення радіоактивності порід, керн пробурених свердловин був проміряний радіометром. За результатами проміру було встановлено, що потужність експозиційної дози гама-випромінювань порід не перевищує 14,0 мкр/год.

В 2015 році, при дорозвідці родовища до гор.+0,0м та перерахунку залишкових запасів, ФОП «М.Ф.Соболевська» було виконано радіаційно-гігієнічну оцінку гранітів Бехівського родовища. Було здійснено гама-зйомку видобувних уступів кар'єру та днища кар'єру, відбір проб корисної копалини з кар'єру та пробурених свердловин на визначення сумарної питомої активності природних радіонуклідів, промір керну свердловин дорозвідки до гор. +0,0м. За результатами промірів було встановлено, що потужність експозиційної дози гама-випромінювань порід в межах від 11,0 до 18,0 мкр/год.

Оцінка природної радіоактивності порід родовища в надрах проводилась згідно вимог НРБУ-97 «Норми радіаційної безпеки України» і зокрема ДБН В.1.4-1.01-97 «Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні».

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		9

Вивчення радіаційно-гігієнічних властивостей гірських порід в кар'єрі проводилося за допомогою радіометричного профілювання видобувних уступів кар'єру. Радіометричне профілювання проводилося в кар'єрі по горизонтах разом з замірами рівня радіоактивності гірських порід. Заміри гамма-випромінювань проводилися при постійному прослуховуванні, а величина потужності дози гамма-випромінювання фіксувалася через кожні 5,0 метрів радіометром СРП-68-01.

Проби гірських порід в кар'єрі відбиралися в підшві видобувних горизонтів. Всього було відібрано 12 проб гірських порід. Незначна кількість відібраних проб гірських порід визначалась стабільністю показників гамма-активності порід, яка не перевищувала 10-14 мкР/год.

Зі складу готової продукції щорічно відбираються проби на сертифікацію продукції та визначення її радіаційних властивостей. В січні 2015 року зі складу готової продукції було відібрано: по 5 проб з відсіву дроблення фракції 2,0-5,0 мм, 0,05-5,0 мм; по 5 проб щебенево-піщаної суміші фракції 0,05-40,0 мм, 0,05-70,0 мм; по 2 проби щебеню фракції: 5,0-10,0 мм, 10,0-20,0 мм, 5,0-20,0 мм, 20,0-40,0 мм, 40,0-70,0 мм.

Метою лабораторних робіт є визначення відповідності кристалічних порід Бехівського родовища норм радіаційної безпеки і встановлення взаємозв'язку між складом порід і рівнем їх радіоактивності, які залежать від вмісту в них урану, торію і ізотопу K^{40} . У відповідності з цим, лабораторні випробування були направлені на визначення в пробах даних елементів. Проби для визначення питомої активності природних радіонуклідів та класу застосування були направлені в ДП «Житомирський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації». Випробування проводилося спектрометром гамма-випромінювань СЕГ-01 «АКП-С» № 013.

За результатами лабораторних випробувань 12 проб корисної копалини встановлено, що сумарна питома активність порід в кар'єрі знаходиться в межах допустимих для першого класу, а саме: від 218,0 Бк/кг⁻¹ до 279,0 Бк/кг⁻¹.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Окрім того, Замовником представлені радіаційні сертифікати і паспорти радіаційної якості сировини на продукцію, згідно якого щебінь гранітний належить до I класу використання без обмежень для всіх видів будівництва.

Гірничий відвід

Гірничовідвідний акт за № 2370, від 09 листопада 2012 року, для відпрацювання запасів Бехівського родовища гранітів був виданий підприємству Державною службою гірничого нагляду та промислової безпеки України.

Загальна площа гірничого відводу становить 52,01 га.

Термін дії – 16,0 років.

В основу визначення меж гірничого відводу кар'єру увійшло прийняття контурів залягання корисної копалини з врахуванням даних по ліцензійній площі, а також прийнятих в робочому проекті кутів погашення запасів в бортах кар'єру на кінець повного відпрацювання, глибини відпрацювання і врахування природного укосу розкривних робіт.

Видобувні роботи передбачено проводити погоризонтно.

Висота видобувних горизонтів прийнята на рівні – 10,0-15,0 м. Кількість проектних горизонтів – 7 шт. +70,0 м; +60,0 м; +50,0 м; +40,0 м; +30,0 м; +15,0 м; +0,0 м.

Погашення промислових запасів прийнято 20,0 м горизонтами в нисхідному порядку.

Кути нахилу неробочого борту – 70°, робочого – 80°. Ширина транспортної берми – 10,0 м.

Підошва відпрацювання родовища прийнята по горизонту підрахунку запасів +0,0 м.

Розкривні роботи проводитимуться 3-ма добувними уступами.

Перший – по РШГ, другий – по пухких породах, третій – по вивітрених і зачеплених вивітрюванням скельних породах.

Абсолютні відмітки всіх розкривних горизонтів змінні.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Кути укосів по пухких породах прийняті на рівні 34° , а при проведенні робіт по рекультивації вони зменшуються до 30° . Ширина запобіжної берми – 8,0 м.

Границі затверджених геологічних запасів та технічна межа кар'єру і межі відробки запасів корисної копалини показані на плані і геологічних розрізах (див. кресл.КРП – 1-3).

Межею гірничого відводу по денній поверхні, є межа по верхній бровці розкривного уступу, а по низу – межа (горизонт) затвердження геологічних запасів по відносній відмітці +0,0 м.

Визначення координат межових точок гірничого відводу і обчислення площі проведено комп'ютером – ліцензійний AutoCAD-2012.

Проектні межі гірничого відводу показані на графічних кресленнях і відмічені фіксованими кутовими позначками від 1 до 12.

Координати його кутових точок наведено в табл. 1.6:

Таблиця 1.6

Координати його кутових точок

№, № точок	X	Y	H
1	2	3	4
1	1009,19	-149,71	96,00
2	1013,95	450,12	94,37
3	806,51	448,41	94,67
4	562,97	426,97	94,60
5	521,18	384,66	95,90
6	14,13	305,13	98,40
7	6,26	17,72	99,80
8	329,10	-7,76	97,18
9	620,81	-207,59	98,20
10	660,93	-366,83	98,10
11	683,57	-381,81	98,20
12	756,64	-268,37	97,90
Всього:		52,01 га	

Системи координат та висот – умовні.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Границі проведення розкривних порід та технічної рекультивації родовища входять в межі границь гірничого відводу.

Земельний відвід

Площа залягання корисної копалини, яка прийнята для підрахунку запасів по геолого-економічній оцінці родовища становить – 48,2 га.

Площа всієї земельної ділянки наданої підприємству становить 66,7013 га. Першочерговим етапом відпрацювання запасів є запаси в межах наданої земельної ділянки.

Відвід земельної ділянки проведений із земель Васьковицької територіальної громади за межами населеного пункту с. Васьковичі.

Система координат – Державна.

Відведення земельної ділянки проведено по окремому робочому проекту.

Відведені землі малопродуктивні, з незначною потужністю рослинного шару (0,2 м) і дуже низьким вмістом гумусу.

Для повного відпрацювання запасів підприємства необхідно ще земельна ділянка загальною площею близько – 22,00 га, в т.ч. – 18,18 га під видобування корисної копалини і 3,82 га під відвали розкривних порід.

Подальший відвід земельних ділянок передбачено провести поетапно, виходячи з виробничої необхідності і можливості їх відводу.

Вертикальне планування

Рельєф проммайданчика і виробничої бази ДСЗ, виконано на підставі генерального плану і топозйомки М 1:2000 з перетином горизонталями через 1,0 м.

Висотне положення на проммайданчику було прийняте, виходячи з існуючого рельєфу та відміток проїздних частин автомобільних доріг, переміщення ґрунтів у відвали та створення нормативних нахилів для проїжджих частин площадок і доріг.

Загальний нахил денної поверхні іде з південного заходу на північ.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Умовні відмітки денної поверхні, в межах наміченої до відводу земельної ділянки, змінюються від +99,3 – +100,0 м (південно-західна частина) до +91,4 – +93,0 м (північна частина).

Середня умовна відмітка денної поверхні, в межах проммайданчика, становить +101,0 м.

Система водовідводу на проммайданчику прийнята відкритого типу зі скидом атмосферних вод в гірничу виробку з подальшим очищенням їх у ставку-відстійнику.

1.5 Розвіданість родовища

У 1937 році на Бехівському родовищі гранітів були вперше проведені геологорозвідувальні роботи. Площа розвідки становила 1,25 га, на якій орієнтовно були підраховані запаси гранітів, в об'ємі 100,0 тис. м³.

У 1951 році на цьому родовищі «Укргіпропром» виконав розвідувальні роботи з метою виявлення запасів граніті, в об'ємі 800,0 тис. м³. Підраховані запаси за категоріями А+В склали 2,0 млн. м³.

У 1958-1960 р.р. були проведені геологорозвідувальні роботи на північному фланзі діючого кар'єру. Запаси підраховані по категоріях А+В+С₁ в об'ємі 14 116,9 тис. м³.

У 1989-1990 р.р. інститутом «Укргіпродор» проведена до розвідка родовища. У результаті дорозвідки Бехівського родовища гранітів підраховані запаси в кількості 15 635,8 тис. м³, в тому числі виконано приріст до відмітки +27,0 м на раніше розвідані площі (1958-1960 р.р.) в кількості 6 617,6 тис. м³. Загальні запаси родовища склали 23 569,8 тис. м³ і були затверджені протоколом ДКЗ №11058, від 26.04.1991 р, за категоріями А+В.

У 2014-15р.р. за технічним завданням ПрАТ «Бехівський спецкар'єр» ФОП «М.Ф. Соболевська» на Бехівському родовищі виконано дорозвідку запасів корисної копалини до горизонту +0,0 м (було пробурено 2 свердловини до абсолютної відмітки – +0,0 м) та перераховані залишкові запаси корисної копалини до гор. +27,0 м.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Геолого-економічна оцінка Бехівського родовища гранітів виконана за даними маркшейдерського заміру та геологічного опису діючого кар'єру, буріння свердловин, які виконувались на різних стадіях.

Аналізу піддано результати всіх 27 пробурених свердловин глибиною від 5,7 м до 72,3 м загальним метражем 883,9 пог. м, у тому числі в 1951 р. – 3 св. (загальний обсяг буріння 25,2 пог. м), протягом 1958-1960 р.р. – 3 св. (90,6 пог. м), 1989-1990 р.р. – 19 св. (708,1 пог. м), 2014-2015 р.р. – 2 св. (70,5 пог. м).

За результатами геолого-економічної оцінки до розвіданих та залишкових запасів були підраховані промислові запаси корисної копалини в межах проектного кар'єру за кат. А+В+С₁ у кількості 22069,6 тис. м³, у т.ч. за кат: А – 13121,2 тис. м³, В – 6438,5 тис. м³ і С₁ – 2509,9 тис. м³.

На Державному балансі, станом на 01.01.2017 р. на Бехівському родовищі обліковуються запаси гранітів за кат. А+В+С₁ у кількості 21212,3 тис. м³, в т.ч. за кат: А – 12263,37 тис. м³, В – 6439,0 тис. м³, С₁ – 2510,0 тис. м³.

Таблиця 1.7

Рух запасів по Бехівському родовищу гранітів

Роки розвідки та переоцінки запасів	Протокол прийняття запасів на баланс	Балансові запаси, тис. м ³			Разом, тис.м ³
		кат. А	кат. В	кат. С ₁	
1	2	3	4	5	6
Розвідка 1937р.	Районна КЗ №8 від 2-02.03.37 р.	100,0			100,0
Розвідка 1951р.	Районна КЗ	2 057,0			2 057,0
Детальна розвідка 1958-60 р.р.	УТКЗ №1964 від 24.11.60 р.	3 048,0	2 754,8	8 314,1	14 116,9
Дорозвідка 1989-90р.р.	ДКЗ СРСР за №11058 від 26.04.1991 р.	13 297,0	9 732,0 (до горизонту +27,0м)		23 029,0
Держ. Баланс на 01.01.2015р.		10 639,7	9 185,3		19 825,0
Геолого-економічна оцінка 2015р.	Залишкових запасів (до горизонту +27,0м)	13 121,2	249,6	1 412,0	14 782,8
	Дорозвіданих (до горизонту +0.0м)		6 188,9	1 097,9	7 286,8
	Разом	13 121,2	6 438,5	2 509,9	22 069,9

При перерахунку залишкових запасів Бехівського родовища, їх аналіз показав, що залишкові запаси категорії А+В зменшились від балансових

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		15

(за формою 5 гр) на 5042,2 тис. м³, за рахунок залишення запасів в бортах кар'єру та під в'їздними траншеями і збільшилися за рахунок приросту запасів в межах від +27,0 м до +0,0 м на 7 286.8 тис. м³.

Топо-геодезичні роботи

Основні топографо-геодезичні роботи виконувалися в процесі до розвідки Бехівського родовища в 1989-1990 р.р. топографо-геодезичним загonom інституту «Укргіпродор» для картографічного забезпечення родовища топоосновою.

Бехівське родовище кристалічних порід знаходиться на топооснові карти М-35-ХІ.

У 1960 р. Геодезична зйомка площі родовища була виконана в масштабі 1:2000 на площі 1,0 км² в місцевій сітці координат і Балтійській системі висот.

У 1990 р. на даній ділянці була виконана заново геодезична зйомка діючого кар'єру і відвалів на площі 0,6 км² в масштабі 1 : 5000 та 1 : 2000 з метою отримання топооснови для підрахунку запасів. За результатами робіт було складено топоплан родовища М 1 : 2000.

В процесі експлуатації родовища та польових робіт 2014-15р.р. для прив'язки свердловин були використані репери, закладені топографо-геодезичним загonom інституту «Укргіпродор» і маркшейдерською службою Бехівського кар'єру. Окрім плану масштабу 1 : 2000, створено ситуаційний план родовища та вибухонебезпечної зони у масштабі 1 : 5000.

Координати всіх свердловин визначені в умовній системі координат, що використовується на Бехівському кар'єрі, абсолютні позначки гирла свердловин – в Балтійській системі висот.

В каталог внесені координати всіх робочих реперів.

Топоплан родовища щорічно поповнюється маркшейдерською службою кар'єру.

Каталог координат свердловин на топоплані родовища поповнений, станом на 01.01.2015 р.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

1.6 Геологічна будова родовища

У геологічній будові території родовища приймають участь дві структурні ланки:

- Кристалічні породи докембрію та їх кора вивітрювання;
- Осадкові утворення кайнозою.

Більша половина затвердженої корисними копалинами, розкрита гірничими роботами (кар'єром). На іншій частині вона перекрита пухкими породами, головним чином, флювіогляціальними і алювіальними відкладеннями, потужністю від 4,5 м до 28,0 м. Потужність їх закономірно збільшується в північно-східному і південно-західному напрямках.

Корисні копалини представлені наступними різновидами скельних порід:

- граніт-біотитовий і амфібол-біотитовий середньо-зернистий сірого, зеленувато-сірого кольору;
- габро, габро-норит середньо-зернистий сірого кольору.

Чіткого контакту між гранітами і габро не існує. Корисні копалини розбиті тріщинами в різних напрямках.

Кора вивітрювання представлена наступними породами:

- жорствяно-щебенева зона (потужність від 0,0 до 12,2 м, в середньому 6,7 м);
- граніт вивітрений (від 1,0 до 9,0 м, в середньому 1,4 м);
- граніт зачеплений вивітрюванням (від 1,0 до 2,0 м, в середньому 0,4 м).

Товщина осадових порід, що перекривають кристалічні породи і їх кору вивітрювання, представлена:

- кварцевими дрібнозернистими пісками білого, сірого кольорів потужністю від 1,3 до 21,0 м;
- глинами жовто-бурого, темно-сірого, бурого, темно-коричневого кольорів з прошарками піску, потужністю від 4,6 до 11,0 м;
- суглинками коричневого, калієвого, жовтого кольорів потужністю від 0,3 до 3,5 м;

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- ґрунтово-рослинним шаром, потужністю від 0,1 до 0,2 м.

Зведений геологічний розріз по родовищу наведений в табл. 1.8:

Таблиця 1.8

Зведений геологічний розріз по родовищу

№№ п.п.	Індекс порід	Короткий опис порід	Потужність, м	
			від	до
1	2	3	4	5
1.	e-IV	Родючий шар ґрунту.	0,1	0,2
2.	b-IV	Суглинки коричневого, калієвого, жовтого кольорів	0,3	3,5
3.	N _{1-2ps}	Глини жовто-бурого, темно-сірого, бурого, темно-коричневого кольорів	4,6	11,0
4.	N _{1pl}	Піски кварцові, дрібнозернисті білого, сірого кольорів	1,3	21,0
5.	eMZ-KZ	Жорствяно-щебенева зона кристалічних порід.	0,0	12,2
6.	yPR ₁ zt	Граніти вивітрені	1,0	9,0
7.	yPR ₁ zt	Граніти зачеплені вивітрюванням	1,0	2,0
8.	yPR ₁ zt	Граніт-біотитовий і амфібол-біотитовий середньозернистий сірого, зеленувато-сірого кольору, габро, габро-норит середньозернистий сірого кольору.	30,0	90,2

Гідрогеологічна характеристика родовища

Район робіт належить до гідрогеологічної області тріщинних вод Українського кристалічного масиву (далі УКМ). Верхній протерозой на території УКМ представлений Коростенським інтрузивним комплексом. Є два великих масиви, один з яких знаходиться у північно-західній частині УКМ (район Коростеня).

В результаті проведеного вивчення геологічної будови родовища і геоморфологічних умов району, можна виділити наступні водоносні горизонти, які будуть впливати на приплив води в кар'єр:

1. Водоносний горизонт в сучасних алювіальних відкладах пойми річок (аН);
2. Водоносний горизонт в алювіально-делювіальних відкладах сучасного і верхньочетвертинного віку;
3. Водоносний горизонт у флювіогляціальних середньочетвертинних відкладах;
4. Водоносний горизонт у гляціальних середньочетвертинних відкладах;
5. Водоносний горизонт у відкладах полтавської світи;
6. Водоносний горизонт у відкладах київської світи;

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

7. Водоносний комплекс, приурочений до зони тріщинуватості кристалічних порід нижнього протерозою та їх продуктів вивітрювання.

У зв'язку з відсутністю в плані і розрізі витриманих водобар'єрів, всі водоносні горизонти гідравлічно взаємнозв'язані і мають єдину гідравлічну поверхню. Живлення водоносних горизонтів у районі родовища відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, що частково розвантажуються в долинах річок. За хімічним складом підземні води гідрокарбонатно-калієво-магнієві з мінералізацією 0,1- 0,4 г/л.

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

Водовмісними породами верхнього безнапірного шару є, в більшості випадків, дрібнозернисті піски, які характеризуються середнім коефіцієнтом фільтрації 0,86 м³/добу, що прийнятий за розрахунок. Середня потужність водоносного горизонту складає 8,5 м. Рівень зі зведеною поверхнею ґрунтових вод залягає на глибині 2,7 м, що відповідає відносній відмітці 90,4м.

Водовмісними породами нижнього напірного пласту є тріщинуваті породи коростенського комплексу нижнього протерозою. Покрівлею водоносного пласту являються каолінізовані продукти вивітрювання кристалічних порід, а також підшва верхнього водоносного пласта. Відмітка покрівлі нижнього водоносного пласта в района родовища в середньому складає 81,9 м. Нижньою межею пласта є зона затухання тріщинуватості – відносний водобар'єр.

В гідрологічному відношенні кар'єр знаходиться в сприятливих умовах.

За хімічним складом кар'єрні води не містять шкідливих компонентів і не будуть впливати на стан екології навколишнього середовища.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		19

Гідрогеологічні умови розробки родовища

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

За фізико-географічним положенням район родовища розташований в Поліській низовині, поверхня якої порізана мережею рік. Водорозподільний простір представляє собою безперервне чергування піщаних горбів та заболочених низовин.

Гідрографічну мережу району родовища представляють річки: Жерев, Вуж та Шестень, а також струмки Граничівка, Дрозди та інші. По хімічному складу поверхові води рік і струмків прісні з мінералізацією 0,2-0,5 г/л.

Перевищення найвищих рівнів весняної повені складає 1,5 м.

Водоносний горизонт піддається значним сезонним коливанням тому, що зв'язаний з атмосферними опадами.

За даними спостереження загальний притік води в кар'єрі від всіх природних факторів на кінцеву стадію розробки родовища може становити на рівні 1382,8 м³/доб.

1.7 Якісна характеристика корисної копалини

Корисна копалина Бехівського родовища представлена наступними різновидами кристалічних порід:

- граніт-біотитовий і амфібол-біотитовий коростенського комплексу;
- габро, габро-норит коростенського комплексу.

Із загального об'єму скельних порід, що складають масив гранітоїдів на Бехівському родовищі, визначальне значення мають лише два різновиди гранітів: біотитово-амфібольні і амфібольні, причому перші помітно переважають.

Граніти біотитово-амфібольні та амфібольні перетинаються всіма свердловинами, пробуреними в 1990 р. та майже всіма виробками 1951 р., 1958-1960 р.р.

Якість цих порід вивчалась за керном свердловин.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Відібрано 119 рядових проб на фізико-механічні випробовування (44 проби по повній програмі, 75 – по скороченій), 5 проб для оцінки якісних показників щебеню, 1 проба для оцінки якісних показників відсіву подрібнення гранітів, 25 проб для мінералого-петрографічного аналізу, 8 проб на хімічний аналіз і 12 проб на радіаційно-гігієнічні аналізи.

Граніти, в основному, середньозернисті з нерівним зернистим зломом і великим вмістом калійшпату (до 70%). Інтенсивно альбітизовані. Структура – гранітна, мікропегматитова.

Макроскопічно граніти представляють собою сіру або зеленувато-сіру породу, інколи з блідо-рожевим відтінком. Під мікроскопом структура породи переважно гіпідіаморфнозерниста.

Граніти, що вивчалися, віднесені до кислих порід нормального ряду, що підтверджено результатами хімічного аналізу.

Мінеральний склад гранітів наступний:

- калійшпат – 55-60%;
- плагіоклаз – 15-20%;
- кварц – 20-25%;
- амфібол – 1-2%;
- біотит – 1-2%.

Габро і габро-норити згідно звіту геологорозвідки 1958-1960 р.р. спостерігаються в південно-східній частині діючого кар'єру.

Макроскопічно габро являє собою породу сірого кольору, середньо та крупнозернисту.

Структура породи під мікроскопом габрова з елементами офітової.

Мінеральний склад наступний:

- плагіоклаз – 55-60%;
- піроксен – 20-25%;
- кварц – 1-2%;
- біотит – 3-5%;
- рудний мінерал – 2-3%;

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- рогова обманка – 3-5%

Перехід з гранітів до габро прослідковується у збільшенні в останнього кількості лусок біотиту. Чіткого контакту між гранітами та габро не існує.

Хімічний склад корисних копалин за результатами робіт наведений в табл. 1.9:

Таблиця 1.9

Хімічний склад гранітів і габро

Компоненти	Показники за результатами робіт, %	
	Граніти	Габро
1	2	3
Кількість проб	2	2
SiO ₂	59,32-69,06	67,13-68,0
Al ₂ O ₃	16,3-19,28	11,97-16,91
Fe ₂ O ₃	2,99-8,66	4,19-8,22
TiO ₂	0,41-0,76	0,20-0,21
CaO	2,08-7,50	3,78-4,10
MgO	1,24-3,70	2,10-4,71
SO ₃	0,00-0,28	0,00
K ₂ O	1,42-3,48	1,37-1,63
Na ₂ O	4,00-4,08	2,78-3,99
в.п.п.	0,6-0,8	0,24-0,46
Сірка сульфідна	0,19-0,39	0,14-0,21

Фізико-механічні властивості корисної копалини

Фізико-механічні властивості корисної копалини охарактеризовані за результатами випробовувань виконаних при геологорозвідувальних роботах за період з 1951 р. по 2015 р.

Результати фізико-механічних властивостей наведені у табл. 1.10:

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 1.10

Фізико-механічні властивості гранітів

Показники	Одиниці виміру	Граніти		
		порушені вивітрюванням	незмінені	
		за результатами 1951-90р.р.	за результатами 1951-90р.р.	за результатами 2015р.
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
-Межа міцності: - в сухому стані	кгс/см ²	1286	1127 -2250	2147-2330
-в водонасиченому стані	кгс/см ²	1303	1040 -2160	1874-2916
після 25 циклів заморожування	кгс/см ²	900-1126	980-2080	1976-2104
після 50 циклів заморожування				
-Марка породи за морозостійкістю	F	25-100	25-100	50
-Коефіцієнт морозостійкості		0,56-0,9	0,79-0,91	
-Коефіцієнт зменшення міцності при насиченні водою		0,70	0.76-0.94	0.95-0.96
-Втрата у масі після 25 циклів заморожування		0,06-0,17	0,02-0,17	
-Втрата у масі після 50 циклів заморожування				4.6-5.1
-Марка породи за міцністю		1200	1000-1200	1400

За результатами виконаних лабораторних випробувань граніту і габро Бехівського родовища встановлено, що незмінені та порушені вивітрюванням граніти і габрородовища відповідають вимогам ГОСТ 23845-86 «Породи горные скальные для производства щебня для строительных работ».

Фізико-механічні властивості щебеню

Фізико-механічні властивості щебеню охарактеризовані за результатами випробовувань виконаних при геологорозвідувальних роботах за період з 1951р. по 1990р.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 1.11

Результати випробування щебеню

Показники	Од. вим.	Результати по фракціях				
		з керну свердловин		з валової проби		
		10-20 мм	20-40 мм	10-20 мм	20-40 мм	40-70 мм
1	2	3	4	5	6	7
-Дробимість при стиску в циліндрі (марка по міцності)	кг/см ²	1000-1400	1000-1200	1400	1400	1400
-Стирання на полочному барабані (марка по зношенню)		Ст-I	Ст-I	Ст-I	Ст-I	Ст-I
-Морозостійкість	Мрз	50 - 100	50 - 100	100	100	100
-Вміст зерен слабких порід	%	0	0	0	0	0
-Вміст пиловидних і глиняних часток	%	0,56	0,66	0,88	0,76	0,43
-Вміст пластичних і голкових зерен	%	23,4 -30,0	20,2 - 24,0	35,0	17,0	14,4

Фізико-механічні властивості відсівів дроблення

Результати фізико-механічних властивостей відсівів дроблення наведені у табл. 1.12:

Таблиця 1.12

Фізико-механічні властивості відсівів дроблення корисної копалини родовища

Фізико-механічні властивості	Показники за результатами робіт		
	1989 р.	2015 р.	готової продукції
1	2	3	4
- Кількість проб	1	3	2
- Зерновий склад відсіву, %:			
- більше 10,0 мм	3.6		
- більше 5,0 мм	31.6		0
-2,5 мм			
-1.25 мм			
-0,63мм	82.4	59.9-65.7	37.75 38.6
-0,315мм			
-0,16мм			
- Прохід крізь сито 0,16, %	6,4	7.1-16.5	14.85-15,03
- Модуль крупності	3.86	2.8-3.2	2.4 -2.42
- Вміст пиловидних та глинистих часток, %	4.0	5.7-6.4	5,3 -5.49
- Насипна густина, т/м ³	1400	1300-1340	1350

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Глина в грудках відсутня. Вміст окремо глинистих часток, що визначався методом набухання, складає 0,33 - 0,51%.

Вміст органічних домішок в усіх пробах низький, колориметричні проби світліші за колір еталону. Водопоглинання відсівів – 2,42 - 2,86%.

Відсів дроблення випробовувань 2015 р. та готової продукції відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-210:2010 «Матеріали з відсівів дроблення вивержених гірських порід для будівельних робіт. Технічні умови» та ДСТУ Б В.2.7-32-95 «Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови» і можуть використовуватись для дорожньо-будівельних робіт та відповідно ДСТУ Б В.2.7-32-95 для благоустрою, планування та рекультивації.

					КГТБ.ДР24.04.01.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1 Стан гірничих робіт

Бехівське родовище гранітів розробляється з 1937 р. відкритим способом, з метою отримання щебеневої продукції.

Діючим на родовищі кар'єром відпрацьовується один розкривний і п'ять видобувних уступів.

Розкривний уступ, що відпрацьовується, має висоту 5,0-13,0 м.

Видобування корисної копалини проводилось 5-ма уступами з відносними відмітками +80,0 м, +70,0 м, +57,5 м, +44,0 м, +30,0 м.

Розкривні породи представлені вивітраним гранітом, жорствою, кварцовими пісками, глинами різних кольорів, суглинком і ґрунтово-рослинним шаром.

Напрямок просування фронту робіт на північний-схід. Кар'єр витягнутий з південного сходу на північний захід на 700,0 м, при ширині 400,0 м.

Крім того, дослідженням кар'єру передбачалося виявлення та простеження залягання в межах родовища гранітів та габро.

За результатами досліджень зроблено висновок, що основна частина корисної копалини Бехівського родовища представлена, головним чином, гранітами та в незначній кількості присутнє габро.

Переважну більшість об'єму родовища займають граніти, які розкриваються, кар'єрною виробкою, займаючи північну, північно-західну, південну та західну частини родовища.

В східній частині існуючого кар'єру в діагональному напрямку з заходу на північний схід спостерігається тіло габро. Тіло габро прослідковується на 120,0 м.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент	Казмирик				Технологічні особливості видобування корисних копалин відкритим способом			Літ.	Арк.	Аркушів		
Керівник	Темченко									1	26	
Кер. Розд.	Темченко							Житомирська політехніка 184 «Гірництво»				
Н. контр	Башинський											
Зав. каф.	Башинський											

Макроскопічно габро представляє собою породу сірого кольору, середньозернисту, яка, в основному, складається з польових шпатів, кварцу і слюди. Слюда представлена біотитом.

Далі по кар'єру габро міняє свій склад, вміст біотиту збільшується, порода становиться дрібнозернистою і переходить в граніти. На всій іншій площі, розкритій кар'єром, спостерігається сірий та темно-сірий біотитовий граніт. Будь-якого чіткого контакту між габро та гранітами прослідкувати не вдалось. Площа, в межах якої габро переходить в граніт не перевищує 30,0 м.

Скельні породи, розкриті кар'єром, розбиті тріщинами, які січуть хаотично породи в різних напрямках, розбиваючи породи на окремі блоки, величина яких змінюється з 1,0 до 3,5 м.

Найбільш інтенсивна тріщинуватість спостерігається на I та II уступі, на IV та V уступах тріщинуватість затухає і величина блоків каменю збільшується. Форма блоків близька до паралелепіпеда.

Тріщинуватість в породах родовища носить, головним чином, вертикальний і діагональний характер з кутами падіння тріщин $75 - 90^\circ$ і $20 - 30^\circ$. За простяганням переважають тріщини західного напрямку.

Система розробки родовища екскаваторна, транспортна з паралельним посуванням фронту робіт та розпушенням порід буро-вибуховим методом.

Корисна копалина розробляється із застосуванням буро-вибухових робіт. Буріння свердловин виконується станками «AtlasCopco». Вибухові роботи ведуться спеціалізованими підприємствами.

Видобута гірнича маса за допомогою екскаватора Komatsu PC-600 навантажується на великовантажні автосамоскиди БелАЗ-7540К, БелАЗ-7522 (4 одиниці) та транспортується на дробильно-сортувальний комплекс, де подрібнюється на різні фракції по трьох стадійній схемі дроблення з замкнутим циклом на четвертій стадії. Відстань транспортування корисних копалин – до 2,0 км, розкривних порід – 2,5 км.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

На зачищення майданчиків, підгортання гірничої маси, підготовці під'їздів і ремонт кар'єрних доріг задіяні фронтальні навантажувачі Volvo-180F та Volvo-220E.

Розкривні породи розміщуються в зовнішньому відвалі, розташованому поза межею кар'єрного поля.

На підприємстві прийнятий двохзмінний режим роботи, тривалістю 8 годин з п'ятиденним робочим тижнем, третя зміна – ремонтно-підготовча.

Гідрогеологічні умови розробки родовища сприятливі для ведення гірничих робіт відкритим способом без прийняття спеціальних заходів.

Для відкачування води з кар'єру застосовуються два насоси Д 630-90, які є в наявності. Один з насосів знаходиться в резерві, а інший в роботі. Водовідлив кар'єрних вод здійснюється по металевому водопроводу, діаметром 200,0 мм і довжиною 300,0 м, в очисні споруди (ставок-відстійник). Очищені від завислих часток і нафтопродуктів кар'єрні води по водовідвідній канаві, скидаються в струмок Дрозди, що знаходиться на захід від кар'єру.

Інженерно-геологічні умови родовища доволі прості. Такі негативні явища, як яри, зсуви, карсти і провалля відсутні і в подальшому не прогнозуються.

В якості вибухових речовин, на кар'єрі для свердловинних зарядів використовувалися: анемікс (анемікс-70), «Ера», гранеміт та іншими, що є в Переліку дозволених промислових вибухових речовин.

Продуктивність кар'єру і режим роботи

Річна продуктивність кар'єру по видобуванню гірничої маси в щільному тілі, у відповідності з наданим технічним завданням повинна забезпечити випуск 1000,0 тис. т. щебеневої продукції. Для її отримання, виходячи із середньої об'ємної ваги гранітів $2,66 \text{ т/м}^3$, виходу щебеню з гірничої маси 0,8 та втрата маси при вибуховзривних роботах та транспортуванні – 0,95, передбачається видобувати із масиву 550,0 тис. м^3 скельних порід. Середня насипна щільність щебеню – $1,35 \text{ т/м}^3$.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Режим роботи кар'єру приймається цілорічний і синхронний з роботою заводу.

Перша і друга, 8 годинні зміни – добувні, третя-ремонтно-підготовча.

Ремонтно-підготовча зміна працює по п'ятиденній робочій неділі з загальними вихідними субота і неділя.

Автотранспортний цех працює по такому ж графіку в дві зміни (першу і другу).

Навантажувальний цех по відвантаженню щебеню працює по безупинному графіку із тривалістю зміни 12,0 годин.

Ремонтно-механічні майстерні працюють у першу зміну по п'ятиденній робочій неділі.

Буровибухові роботи ведуться підрядним способом, вибухові роботи виконуються в світлий час доби.

Режим роботи по розкривних породах визначається середньорічним обсягом робіт, відсутністю атмосферних опадів і тривалістю сезону, у терміни якого ведуться розкривні роботи і продуктивністю застосовуваного екскаваторного устаткування і парку автосамоскидів. У проекті приймається – 160 робочих днів.

Дані про продуктивність і режим роботи кар'єру наведені в табл. 2.1:

Таблиця 2.1

Режим роботи і продуктивність кар'єру

№ п.п.	Найменування показників	Одиниця виміру.	Гірнична маса			
			Всього	корисна копалина	в тому числі:	
					розкривні породи	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Річна продуктивність	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{746\,478,0}{1\,337\,942,0}$	$\frac{550\,000,0}{1\,000\,000,0*}$	$\frac{195\,478,0}{336\,222,0}$	$\frac{1\,000,0}{1\,720,0}$
2.	Кількість робочих днів у році	дні	260	260	160	160
3.	Добова продуктивність	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{2\,871,0}{5\,146,0}$	$\frac{2\,115,0}{3\,846,0}$	$\frac{1\,222,0}{2\,101,0}$	$\frac{625,0}{1075,0}$
4.	Число змін у добу	зміни	2	2	1	1
5.	Змінна продуктивність	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1436,0}{2\,573,0}$	$\frac{1058,0}{1923,0}$	$\frac{625,0}{1075,0}$	$\frac{625,0}{1075,0}$
6.	Тривалість зміни	год.	8	8	8	8

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		4

Примітка: * це дані прийняті до розрахунку виходячи з виробничих втрат і виходу щебеневої продукції, з видобутої гірничої маси.

Режим роботи по розкритті визначається середньорічними об'ємами робіт та продуктивністю розкривного обладнання.

2.2 Система розробки

Враховуючи гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови родовища, потужність і фізико-механічні якості корисної копалини і розкривних порід, технологічні особливості добування 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, на підприємстві приймається схема, яко користувались станом на 01.01.2017р. і яка передбачає: - проведення розкривних робіт;

- буріння свердловин і проведення вибухових робіт;
- навантаження гірничої маси в автотранспорт;
- транспортування гірничої маси;
- переробка гірничої маси на щебінь;
- відвантаження готової продукції.

Попереднє розпушення скельних порід здійснюється буропідливним способом – методом свердловинних зарядів. Буріння свердловин провадиться буровим станком пневмоударного буріння Atlas Copco з діаметром свердловин 115,0 мм. Вирівнювання підосви, фіксування неробочих укосів проводиться з використанням станка Atlas Copco, живлення станка здійснюється на дизельному паливі, розділення негабариту – гідромолотом Rammer, яким облаштовується гідравлічний екскаватор «Hunday». Відвантаження попередньо розпушеної корисної копалини провадиться гідравлічними екскаваторами Volvo-460 та Komatsu PC-600.

- Розробка і відвантаження порід розкритті буде проводитись з використанням гідравлічного екскаватора Volvo-360.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- Транспортування гірничої маси скельних порід для перероблення їх на ДСЗ здійснюється - автосамоскидами БелАЗ-7540К та БелАЗ-7522, породи розкриву транспортуються автосамоскидами – КрАЗ -6510 та КрАЗ – 256 Б у зовнішній відвал, який розташований біля західного контуру родовища. Відстань транспортування видобутої корисної копалини на ДСЗ – до 2,0 км, порід розкриву у відвал - 2,5км. Формування відвалу здійснюється ярусами, висотою до 10,0 м.

- На зачищення робочих майданчиків, підгортання гірничої маси, підготовки з'їздів і ремонту кар'єрних доріг задіяні фронтальні навантажувачі Volvo-180F та Volvo-220E.

- Для водовідливу, з урахуванням максимального припливу вод в період весняного паводку використовуються два насоси типу Д 630 - 90 (один - працює, другий резервний). Вода, що відкачується з кар'єру, направляється в очисні споруди (ставок - відстійник). Очищена від зважених часток і нафтопродуктів кар'єрна вода по водовідвідній канаві, скидається в струмок Дрозди, що знаходиться на захід від кар'єру. Частина цих вод використовується для технічних потреб кар'єру (зрошення доріг, миття транспортних засобів) і технологічних заводу (промивання щебеню).

Видобувні роботи провадяться одночасно на 3-5 видобувних уступах висотою від 10,0 до 15,0 м.

Для виконання гірничих робіт на підприємстві, мається наступне гірничо-транспортне устаткування:

1. Екскаватор KOMATSU PC- 600 – 1 шт;
2. Екскаватор Volvo-460 – 1 шт;
3. Екскаватор Volvo-360 – 1 шт;
4. Фронтальний навантажувач Volvo-180F – 1 шт;
5. Фронтальний навантажувач Volvo-220E – 1 шт;
6. Автосамоскиди БелАЗ-7540К, БелАЗ-7522 – 5 шт;
7. Автосамоскиди КрАЗ-6510, КрАЗ -256 Б – 3 шт;
8. Насоси Д 630 - 90 – 2шт.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

2.3 Переробка корисної копалини на будівельний щебінь

Переробка корисної копалини на будівельний щебінь у теперішній час здійснюється на діючих стаціонарних ДСУ, сумарною проектною потужністю 1 000,0 тис. т. щебеню за рік.

Для виробництва щебеневої продукції на ДСУ вихідна гірнича маса із кар'єру автосамоскидами подається в приймальний бункер.

Екскавація розпушеному гірської маси дизельним екскаватором Komatsu PC-600LC-8 K та Volvo-460 з наступним навантаженням у самоскиди БелАЗ 7540K і транспортуванням до приймального бункера.

З бункера маса подається в первинну дробарку С-125 Подрібнена гірнича маса транспортується на грохот CVB2050, де відбирається кар'єрне сміття та транспортується на склад. Камінь по конвеєру рухається в дробарку вторинного дроблення НР-4, після дроблення він потрапляє на грохот TS4.3.

Фракція 5,0 – 20,0 мм відправляється конвеєром на склад. Фракція 20,0 – 60,0 мм рухається конвеєром на дробарку третьої стадії дроблення НР-6, де щебінь подрібнюється і транспортується на грохот TS5.3 для поділу на відсів та щебінь фр. 5,0 – 20,0 мм. Фракція більше 20,0 мм повертається на третинну дробарку НР-6 для повторного подрібнення. Щебінь фр. 5,0 – 20,0 мм після грохота TS5.3 рухається конвеєром на склад. Відсів 0,0 – 5,0 мм транспортується на грохот TS4.2, де він просіюється на фракції 0,0 – 2,0 мм та 2,0 – 5,0 мм, які потім переміщуються на відповідні склади. Переміщення сировини між обладнаннями здійснюється за допомогою конвеєрів.

Готова продукція відвантажується на склад, відвантаження продукції споживачеві здійснюється за допомогою фронтальних колісних навантажувачів Volvo-180F, Volvo-220E, Case 921E.

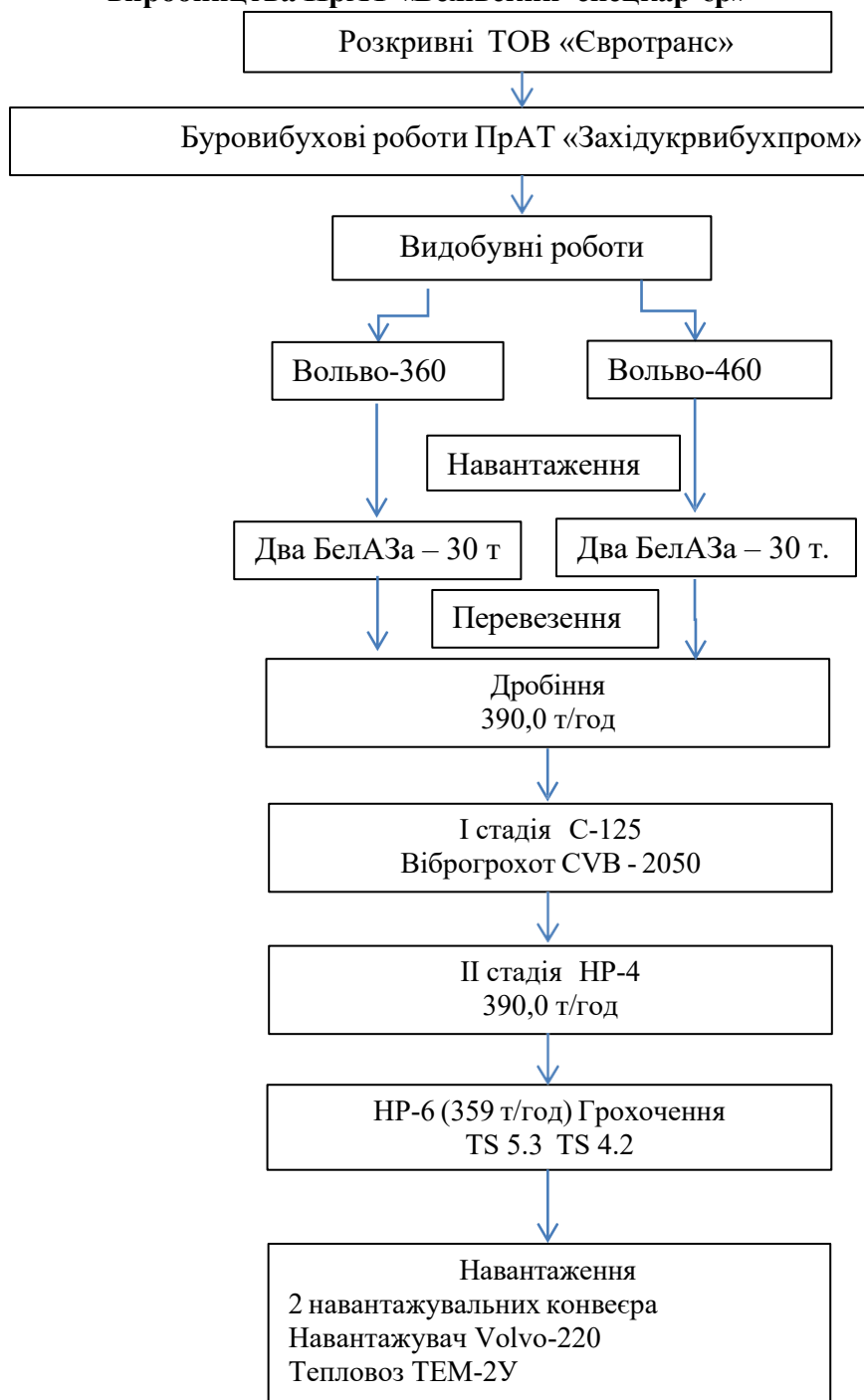
Відвантаження продукції споживачеві здійснюється, в основному, залізничним транспортом, завантаження у вагони за допомогою конвеєра і (або) навантажувача.

Дробарно - сортувальна лінія розрахована на продуктивність 390,0 т/год.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Рис.2.1.

**ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА
виробництва ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»**



Транспорт і дорожня мережа

Система зовнішньоплощадочних і внутрішньоплощадочних транспортних комунікацій розроблена з урахуванням:

- планувальної структури об'єкту і умов організації рель'єфу;
- існуючої автодорожньої мережі і перспектив її розвитку;
- конкретних місцевих умов;
- діючих нормативних документів.

Транспортний зв'язок з кар'єром буде здійснюватись по існуючій під'їзній дорозі, яка була відсипана від автомагістралі Коростень – Новоград – Волинський до кар'єру, в період виконання гірничо-видобувних робіт, які ведуться на родовищі з 1937 року.

Всі внутрішні площадочні проїзди виконані з одностороннім рухом. Ширин проїздної частини прийнята 6,5м, з урахуванням розширення на бордюри з двох сторін по 0,5м (ширина автопроїзду з установкою бордюр - 7,5 м).

Виходячи із санітарних вимог і умов виробництва, а також, з ціллю забезпечення зменшення пилоутворення та організації очистки стічних вод з проммайданчика, у відповідності до СНіП 2.05.02-91, покриття автопроїздів і площадок в проекті прийняте щебеневе з послідовним покриттям відсівами.

Конструкція дорожнього одягу автодоріг прийнята із щебеню з товщиною шару 30,0 см, на піщаній основі товщиною 15,0 см і верхнім шаром відсівів 3,0 ÷ 5,0 см.

Вантажообіг і види транспорту

Середньорічні об'єми вантажообігу по кар'єру, прийняті на перші 5 років і наведені в табл. 2.2:

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 2.2

Середньорічні об'єми вантажообігу

№ п.п.	Найменування вантажів	Одиниця виміру	Кількість	Об'ємна маса вантажу т / м³	Вантажообіг, т	
					усього	в т.ч. автотранспортом
1	2	3	4	5	6	7
1.	Розкривні породи	м³	195 478,0	1,72	337 942,0	337 942,0
2.	Скельні породи (корисна копалина)	м³	550 000,0	2,66	1 000 000,0*	1 000 000,0*
	Всього:				1 337 942,0	1 337 942,0

Примітка: * це дані прийняті до розрахунку виходячи з виробничих втрат і виходу щебеневої продукції, з видобутої гірничої маси.

Транспортні зв'язки будуть здійснюватися по наступних напрямках:

- перевезення розкривних пухких порід у відвал – 2,5 км;
- перевезення скельних порід (корисної копалини) на дробильно-сортувальний комплекс – 2,0 км.

2.4 Гірничо - видобувні роботи

Розкривні роботи

Корисна копалина Бехівського родовища перекривається розкривними породами (пухкий та скельний розкрив).

На нерозкритій частині родовища присутній пухкий розкрив, представлений ґрунтово-рослинним шаром, суглинками, глинами, пісками, глинисто-жорств'яною корою вивітрювання та скельний розкрив, представлений вивітрілими гранітами.

Пухкі розкривні породи

Пухкі розкривні породи, на нерозкритій частині Бехівського родовища, у межах перерахунку залишкових запасів, представлені ґрунтово-рослинним шаром, потужністю від 0,1 до 0,2 м. Даний прошарок представляє собою сірий гумусований суглинок, розповсюджений по всій площі родовища.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		10

Під ґрунтово-рослинним шаром залягають суглинки піщанисті, з включеннями обломків кристалічних порід, потужністю від 0,3 до 3,5 м, які як сировина для виробництва цегли керамічної не придатний.

Під суглинками залягають піски кварцові дрібнозернисті, глинисті, середньою, потужністю 4.5м, через високий вміст глинистих часток пісок не може використовуватись для будівельних робіт.

Подекуди під пісками залягають строкаті глини потужністю від 0,0 до 4,6 м, глини запісочені, з великою кількістю обломків кристалічних порід та прошарків піску.

Піски та глини залягають на корі вивітрювання кристалічних порід, яка представлена жорствою, потужність її від 0,0 до 1,4 м.

Як корисні копалини, суглинки, піски, глини та жорства, інтересу не представляють і можуть використовуватись тільки для рекультивації виробленого простору кар'єру.

Загальна середня потужність залишкових пухких розкривних порід по родовищу складає 9,1м.

Скельні розкривні породи

Скельні розкривні породи розкрив представлені вивітреними, інтенсивно тріщинуватими гранітами та габро, які зустрічаються в більшості свердловин. Вивітрені скельні породи бурого, сірувато-бурого кольору, потужність від 0,0 до 9,0 м, середня потужність по родовищу -1,0 м. За даними геологорозвідувальних робіт, як корисна копалина, інтересу не представляє.

Розробка пухких розкривних порід

З метою підготовки корисної копалини до видобування в найближчі 5-ть років, передбачається провести виконати значний об'єм робіт по розкривних породах. Роботи по розкритті корисної копалини будуть проводитись в північній та північно – західній частинах родовища. Характерною особливістю цих ділянок

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

являється наявність на окремих ділянках значних відкладень пухких порід до 24,0 м. (св. 43) та скельних до 9,0 м (св. 40).

При проектній потужності кар'єру по корисній копалині в 550 000,0 м³ в рік, очікуваний середньорічний об'єм робіт по розкриву становитиме 195 478,0 м³, в т.ч. скельних порід – 27 367,0 м³.

Пухкі розкривні породи за своєю щільністю (1200 – 1800 кг/м³) - відносяться до 1-3 груп ґрунтів за трудністю їх механізованої розробки екскаватором відповідно до ДСТУ Б Д.2.2-1-2012, табл.1, п.п. 8 – 10 (тут і далі міцність ґрунтів приведена у відповідності до ДСТУ Б В.2.1-2-96 «ґрунти. Класифікація»).

На непорушених ділянках мається РШГ потужністю 0,2 м.

Площа земельної ділянки на якій очікується зняття РШГ становить – 65 782,0 м².

Родючий шар ґрунту (ГРШ) зніматись фронтальними навантажувачами Volvo-180F та Volvo-220E і вивозитись автосамоскидами КрАЗ-6510, КрАЗ-256 Б у кагат, який знаходиться біля південно-західної межі родовища та по периметру гірничої виробки, у вигляді породного валика.

Розкривні роботи виконуються на протязі 160 дня в рік (сезон), при роботі в одну 8,0 год./зм. На видобуванні розкривних порід використовуватимуться екскаватори екскаваторами Volvo-360, з об'ємом ковша 1,9 м³ та Volvo-460, з об'ємом ковша 3,0 м³. Транспортування цих порід передбачене автосамоскидами КрАЗ-256Б в/п 12,0 т. та КрАЗ-6510 в/п 13,5 т.

Скельні розкривні породи, за своєю щільністю (1800 кг/м³) відносяться до 4-5 груп ґрунтів за трудністю їх механізованої розробки екскаватором відповідно до ДСТУ Б Д.2.2-1-2012, табл.1, п.32, розробка їх на частково проводиться з попереднім розпушенням ВР і застосуванням інших засобів.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Зачищення підосви уступів виконується фронтальними навантажувачами Volvo-180F та Volvo-220E.

Пухкі розкривні породи будуть вивозитись у зовнішній відвал, який передбачено сформувати південніше проммайданчика та ДСУ.

2.5 Розрахунок необхідної кількості гірничого обладнання

Виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні розкривних порід.

Визначаються за формулою:

$$Q_{зм.е} = (T_{зм} - T_{пз} - T_{оп}) / (T_{ча} - T_{чп}) \cdot V_k \cdot n_k, \text{ м}^3/\text{зм}, . \quad (2.1)$$

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:

$$V_k = V_k^1 \cdot K_e, \text{ м}^3. \quad (2.2)$$

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

K_e – коефіцієнт екскавації. Визначається по формулі:

$$K_e = K_n / K_p. \quad (2.3)$$

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

K_p – коефіцієнт розпушення скельних порід - 1,3.

$$K_e = 0,9 / 1,3 = 0,6$$

$$V_k = 3,0 \cdot 0,6 = 1,2 \text{ м}^3.$$

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

$$n_k = P_a / V_k \cdot j. \quad (2.4)$$

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

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

$$n_k = 30,0 / (1,2 \cdot 1,72) = 14,5 \text{ шт.}$$

Час навантаження одного автосамоскиду.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Визначається по формулі:

$$T_{\text{ч.а.}} = n_k \cdot t_{\text{ц.}}, \text{ хв.} \quad (2.5)$$

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.

$$T_{\text{ч.а.}} = 45,0 \cdot 14,5 = 654 \text{ сек.} = 11 \text{ хв.}$$

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

$$Q_{\text{зм.е}} = (420-35-15)/(11,0-1,0) \cdot 1,2 \cdot 14,5 = 643,8 \text{ м}^3/\text{зм.}$$

урахуванням поправочного коефіцієнту до норм виробки екскаваторних бригад виробнича потужність одного екскаватора за робочу зміну при навантаженні складе:

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

2. Розрахунок кількості робочих екскаваторів.

Визначається по формулі:

$$N_{\text{е.}} = (Q_{\text{д.к.}} \cdot K_{\text{н}})/(Q_{\text{зм.е}} \cdot K_{\text{в}}), \text{ од.} \quad (2.6)$$

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, $\text{м}^3/\text{зм.}$

$K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності подачі автотранспорту, $K_{\text{н}} = 1,1$.

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт використання екскаватора при 8 – годинній робочій зміні, $K_{\text{в}} = 0,8$.

$$Q_{\text{д.к.}} = \frac{P_{\text{р.}} \cdot K_{\text{р.}}}{N_{\text{р.}} \cdot n_{\text{зм.}}}, \text{ м}^3/\text{зм.} \quad (2.7)$$

де: $P_{\text{р.}}$ – річна потужність кар'єру по розкривним породам;

$K_{\text{р.}}$ – коефіцієнт розпушення розкривних порід - 1,3.

$N_{\text{р.}}$ – прийнята кількість робочих днів на рік – 160.

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

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

Необхідна кількість робочих екскаваторів становить:

$$N_{\text{е.}} = (406 \cdot 1,1)/(624,5 \cdot 0,8) = 893,8/499,6 = 1 \text{ од.}$$

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

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

2.6 Кар'єрний автотранспорт

Виходячи з запланованого річного видобутку годинна потреба автосамоскидів для видобувних робіт визначається за формулою:

$$n = \frac{Q_{г.м.} \cdot \gamma_{г.м.}}{t_{р.г.} \cdot g \cdot k_{н.к.}} \quad (2.8)$$

де: n - потрібна годинна кількість автосамоскидів;

$Q_{г.м.}$ - річний видобуток гірської маси, м³;

$\gamma_{г.м.}$ - щільність корисної копалини т/м³;

g - вантажопідйомність автосамоскидів, тон.

$t_{р.г.}$ - кількість робочих годин на рік (по дві 8-годинних зміни 260 дні на рік)

$k_{н.к.}$ - коефіцієнт наповнення кузова автомобіля $k_{н.к.} = 0,9$

$$n = (650000 \cdot 2.65) / (520 \cdot 30 \cdot 0.9) = 12,3 \text{ (шт./год.)} \quad (2.9)$$

Необхідна кількість автосамоскидів визначається по формулі:

$$N_a = \frac{n}{N_p} \quad (2.10)$$

де: N_p - кількість рейсів, що може здійснити автосамоскид за годину

$$N_p = \frac{60}{t_n \cdot t_{ов.} + t_m + t_p} \quad (2.11)$$

де: t_n - тривалість завантаження автосамоскида (хв.);

$t_{ов.}$ - тривалість руху автосамоскида (хв.);

$t_m = 1,67$ хв. – тривалість маневрів при завантаженні та розвантаженні;

$t_p = 0,75$ хв. – тривалість розвантаження автосамоскида.

$$t_n = \frac{g \cdot k_p}{E \cdot \gamma_{г.м.} \cdot k_{н.}} \cdot T_{ц.р.} = \frac{30 \cdot 1,45}{1,6 \cdot 2,69 \cdot 0,85} \cdot 0,20 = 2,38 \text{ хв.} \quad (2.12)$$

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

$k_{н.} = 0,85$ – коефіцієнт наповнення ковша екскаватора;

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

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

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

$$t_{\text{дв.}} = 60 \left(\sum \frac{l_3}{v_3} + \sum \frac{l_n}{v_n} \right) = 60 \left(\frac{1,5}{15} + \frac{1,5}{20} \right) = 10,5 \text{ хв} \quad (2.13)$$

де: l_3 та l_n – довжина ділянок шляху з однаковими умовами руху відповідно з вантажем та без вантажу, км;

v_3 та v_n – швидкість руху автосамоскидів відповідно з вантажем та без вантажу, км/год.

$$\text{Отже: } N_p = \frac{60}{2,38 + 10,5 + 1,67 + 0,75} = 3,92 \text{ рейсів/год.}$$

$$N_a = 9,0 / 3,92 = 2,3 \text{ од.}$$

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

$$N = N_a / \tau_r = 2,3 / 0,7 = 3,3 \text{ од.} \quad (2.14)$$

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

Ширина проїжджої частини доріг

Ширина проїжджої частини доріг кар'єру розраховується за формулою:

$$Ш = П_о + П_п + П_о + П_о + П_б \quad (2.15)$$

де: Ш – ширина дороги;

$П_о$ – ширина узбіччя з нагорного боку 1,5 м.;

$П_п$ – ширина транспорту ;

$П_о$ – відстань між зустрічним транспортом;

$П_б$ – ширина смуги безпеки.

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

Ширина смуги безпеки визначається по формулі:

$$П_б = Н (\text{ctg} \alpha - \text{ctg} \beta) \quad (2.16)$$

де: Н – висота уступу;

α – кут стійкого укосу уступу;

β – кут робочого укосу уступу.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Кути укосів приймаються по таблицям в залежності від типу породи. На родовищі, що розроблюється, вони коливаються в межах 34° - 60° - розкривні, 70° - 80° - кути укосів по корисним копалинам.

Ширина основ в'їзних траншей на криволінійних ділянках розрахована по СНіПП-Д5-72.

Ширина транспортних берм кар'єру прийняті в відповідності до ОНТП не менш 25 м Видобування корисної копалини.

Корисною копалиною на Бехівському родовищі є незмінні та зачеплені вивітрюванням граніти та габро.

Їх середня об'ємна вага $2,66 \text{ т/м}^3$, вони віднесені до XI групи по СНіП-IV-5-82, збірника 3.

Потужність корисної копалини залежить в багатьох випадках від потужності розкривних порід.

Кількість проектних горизонтів – 7 шт. (+70,0 м; +60,0 м; + 50,0 м; + 40,0 м; + 30,0 м; + 15,0 м; + 0,0 м).

На найближчі 5-ть років виходячи з виробничої ситуації (тріщинуватості, наявності генеральних тріщин) гірничі роботи передбачено вести на 6-ти горизонтах (+80,0 м; +70,0 м; +57,5 м; + 44,0 м; + 30,0 м; + 15,0 м).

Видобування корисної копалини передбачається проводити з використанням буро-вибухових робіт.

Бурові роботи будуть проводитись станками «Atlas Copco». Вибухові роботи спеціалізованими підприємствами.

Навантаження – гідравлічним екскаватором Komatsu PC-600, транспортування – автосамоскидами БелАЗ-7540К, БелАЗ-7522.

В якості допоміжного устаткування використовуватимуться фронтальні навантажувачі Volvo-180F та Volvo-220E.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Термін служби кар'єру

З часу затвердження запасів 01.01.2015 р. на родовищі видобуто 857,7 тис.м³ корисної копалини (кат. А) і станом на 01.01.2017 р. згідно Звітнього балансу запасів (Форма № 5-ГР), їх залишок становить 21 212,3 тис. м³: в т. ч. кат. А – 12 263,3 тис. м³; В – 6 439,0 тис. м³; С₁ – 2 510,0 тис. м³.

При середньорічному видобутку корисних копалин в об'ємі 550,0 тис.м³ в щільному тілі, термін служби кар'єру складе:

$$T = 21\,212,3 : 550,0 = 38,6 \text{ роки.} \quad (2.17)$$

де: Т – термін служби кар'єру, років;

(21 212,3) – залишкові запаси корисної копалини, тис.м³ (згідно форми 5-ГР);

550,0 – річний видобуток корисної копалини, тис.м³.

2.7 Кар'єр. Технологічні рішення

Розробку корисної копалини передбачено виконувати із застосуванням буро-вибухових робіт, які виконуються сертифікованими підприємствами у відповідності до комерційних пропозицій.

Буро-вибухові роботи включають буріння станками «AtlasCopco» свердловин або шпурів, розташованих в певному порядку, розміщення в них вибухових речовин, проведення вибуху.

Визначення основних параметрів системи розробки висвітлено в Доповненні -1 до основного робочого проекту і даним Доповненням – 2 не розглядається.

Буро-вибухові роботи будуть виконуватись згідно до НПАОП 0.00-1.66-2013 «Правил безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення», НПАОП 0.00-1.67-2013 «Технічних правил ведення вибухових робіт на денній поверхні» та типових проектів. Місця їх проведення визначаються річними планами, які узгоджуються відповідними службами.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Подрібнення негабариту

Кристалічні породи родовища відносяться до III категорії по тріщинуватості.

Допустимий максимальний розмір габаритних кусків гірничої маси - до 500 мм залежить від мінімального значення габаритних розмірів ковша екскаватора, або завантажувального отвору зіву первинної дробарки.

Вихід негабариту, кусків скельних порід, розміром більш 500 мм, за результатами раніше проведених робіт на кар'єрі сягає 10,0 %.

При річній продуктивності кар'єру 550,0 тис.м³ гірничої маси, обсяг негабариту становитиме $550,0 \text{ тис. м}^3 \cdot 0,1 = 55,0 \text{ тис. м}^3$. (2.18)

Подрібнення негабариту буде проводитись гідромолотом «RAMMER» на базі екскаватора Volvo-360, що є в наявності.

2.8 Водоприплив та водовідвід

Кар'єрні води відкачуються в очистні споруди (ставок-відстійник), де вони очищаються від завислих частинок і нафтопродуктів. Ставок-відстійник, складається із двох секцій, об'ємом по 100,0 м³ кожна.

Для стоку води підосві кар'єру надається уклін 0,002 ‰ в бік зумпфу, а також по підосві нижнього горизонту проведені дренажні канали. По східному борту кар'єру проходить нагорна канава для відводу талих та зливових вод.

Водовідлив кар'єрних вод передбачено проводити по сталюму водопроводу, діаметром 300,0 мм, довжиною 600,0м з підйомом 70,0м в ставок-відстійник, що знаходиться на західному борту кар'єру.

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

Водоприплив у кар'єр становить 739,0 м³/добу (30,8 м³/год).

По досвіду робіт на даному кар'єрі і його аналогах середньодобові витрати води на виробничі потреби (зрошення забоїв і шляхів) складають біля 10,0 м³/добу, то водовідведення із відстійника складе 729,0 м³/доб.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Скид кар'єрних вод здійснюватиметься по раніше прийнятій схемі в місцеву гідрографічну мережу, струмок Дрозди.

Витрату зливних вод визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{л}} = C \cdot a \cdot F \cdot Ч \quad (2.19)$$

де: C - кліматичний коефіцієнт (14);

a - коефіцієнт враховуючий усмоктування води ґрунтом (0,225);

F - водозбірна площа;

$Ч$ - коефіцієнт враховуючий водопроникність ґрунтів (1,0).

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

Загальні 30 хвилинні зливневі витрати складають:

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

Максимальний приток води в кар'єрі складає:

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

Потрібну подачу насоса знаходимо по формулі:

$$P = \frac{24Q}{t} \quad (2.20)$$

де: $Q_{\text{мак}}$ - максимальний розрахунковий приток води;

t - кількість годин роботи насоса за добу, годин;

24 - кількість годин на добу;

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

Для відкачки води з кар'єру приймаємо два насоси Д 6320-90, які є в наявності. Один з яких знаходиться в резерві, а інший в роботі. До насосів підходять два незалежних ставу труб.

Визначаємо діаметр труб по формулі:

$$d = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{V}{2\pi}} = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{2,2}{2\pi}} = 156 \text{ мм.} \quad (2.21)$$

де: d - внутрішній діаметр водовідливного ставу, труб, мм;

V - швидкість води в трубопроводі 1,5 - 2,5 м/сек.;

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Зливання води здійснюється в очисні споруди (ставок – відстійник), потім в струмок, що знаходиться на захід від кар'єру по сталюму водопроводу діаметром 200 мм, довжиною 600 м. з підйомом 70 м.

Насоси типу Д 6320-90 цілком відповідають застосуванню.

Для акумуляції води передбачається улаштування зумпфу, мінімальна ємність якого повинна забезпечити збір 3-ох годинного максимального водопритоку, що визначається за формулою:

$$V_{\min} = Q_{\max} \cdot 3 \quad (2.22)$$

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

де: $V_{\min}$ - ємність водозбірника, м^3 ;

$Q_{\max}$ - максимальний приток води, $\text{м}^3/\text{годину}$;

Застосовуємо водозбірник розмірами:

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

Для стоку води підшві кар'єру надається уклін 0,002 в бік зумфу, а також по підшві нижнього горизонту проведені дренажні канали. По східному борту кар'єру проходить нагорна канава для відводу талих та зливневих вод.

Водоприплив кар'єрних вод

Приток води в кар'єр складається з притоку з боку бортів і дна кар'єру, а також атмосферних опадів.

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

Розрахунковий притік води в кар'єр визначений в кількості 739,0 $\text{м}^3/\text{доб.}$ або 30,8 $\text{м}^3/\text{год.}$

Фактичний середньодобовий водоприплив в кар'єр, за останні 5 років, на час складання даного доповнення склав 456,76 $\text{м}^3/\text{доб.}$ або 19,0 $\text{м}^3/\text{год.}$ по роках показано в табл. 2.3:

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 2.3

Середні водоприпливи за 5 років

Водоприплив за рік в м ³		Водоприплив за добу в м ³
1	2	3
2019	80 719,0	221,14
2020	108 000,0	295,89
2021	201 120,0	551,01
2022	247 280,0	677,48
2023	244 469,0	669,78

2.9 Енергозабезпечення

Енергозабезпечення кар'єру проводитиметься від підстанції «Михайлівка» 35/10 кВ, комірка №16, яка експлуатується з часів початку роботи підприємства.

Повітряна лінія електропередач – 10 кВ виконана проводом СІП-50.

Внутрішньокар'єрні ЛЕП і розподільне обладнання знаходиться в технічно справному стані і не вимагає додаткових рішень і змін в діючих схемах.

Для безпечного виконання гірничих робіт в кар'єрі все розподільче обладнання виконане ізолюваною нейтраллю трансформаторів.

Нейтраль трансформаторів виконана через пробивний запобіжник.

Заземлення кар'єрного обладнання високої та низької напруги виконано загальним контуром від контуру заземлюючого обладнання. Від контуру заземлення до розподільчого обладнання прокладений провід, заземлюючий жилою постачаючого кабеля.

Для захисту від замикання однієї фази, на землю установлений земляний захист без витримки на відключення. Захист діє на провід включателя всіх кар'єрних ліній електропередач.

Для захисту людей від ураження електричним струмом в електрообладнанні до 1000В використовується реле витоку, автоматично відключає лінію при пробиванні ізоляції і безпечних місць витоку.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

2.10 Складське, відвальне і допоміжне господарства

При відпрацюванні запасів корисної копалини, в період з 1937 по 2012 р.р, розкривні породи складувались у відвал, що знаходиться поблизу західного борту родовища на наданій земельній ділянці. Особливістю відвалу є його часткове розташування на затверджених балансових запасах і віднесення їх основним робочим проектом до загальнокар'єрних втрат.

При проведенні робіт з коригування даного робочого проекту, виходячи з виробничої та фінансової ситуації підприємства передбачається часткове переміщення об'ємів за складованих розкривних порід з метою забезпечення повноти видобування корисної копалини в підрахункових межах.

Заправка автомашин кар'єру передбачається на АЗС, технологічних транспортних засобів автозаправниками на паливозаправочному пункті.

Проведення капітальних ремонтних робіт передбачається спеціалізованими організаціями.

Проведення ТО і дрібних поломок в ремонтно-механічному цеху, в якому мається все необхідне устаткування (зварювальний трансформатор, токарний, свердлильний та заточний станки.

Зварювальні роботи ведуться під відкритим навісом.

2.11 Відвальні роботи

При проведенні гірничих робіт передбачається, що видобуті розкривні породи з незадітих та раніше заскладованих на запасах ділянок будуть транспортуватись за межі гірничої виробки (кар'єру) на земельні ділянки, які знаходяться південніше проммайданчика та ДСУ (див. кресл. КРП - 1).

Об'єми порід, які передбачається видобути з ціликів та перемістити з раніше заскладованих на запасах ділянок, прийнятий виходячи із підготовчої корисної копалини до видобування та фінансової можливості підприємства по виконанню робіт з переміщення старих відвалів.

Формування відвалу буде проводитись фронтальними навантажувачами.

Віддаль транспортування розкривних порід у відвал – 2,5 км.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Дорожні проїзди виконуються у вигляді профільованої і накочуваної ґрунтової дороги. Профілювання доріг виконується фронтальними навантажувачами, які мають на підприємстві.

Рух автосамоскидів по головній дорозі і на відвали регулюється стандартними знаками дорожнього руху відповідного значення.

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

Берма для фронтального навантажувача відвалу повинна мати по всьому фронту розвантажування поперечний нахил не менший 3° від бровки укосу в глибину відвалу, а по всій довжині бровки передбачається породна відсипка висотою 1.0 м і шириною 2,0 м.

Автосамоскиди повинні розвантажуватись за призмою обрушення (сповзання) порід, ширина якої при максимальній висоті відвалу 3,0 м складе:

$$Пб = 6,0 (\text{ctg } \varphi - \text{ctg } a) = 2,8 \text{ м.} \quad (2.23)$$

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

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

При плануванні відвалу фронтальним навантажувачем, під'їзд до бровки дозволяється тільки ковшем вперед.

Подавати фронтальний навантажувач заднім ходом до бровки відвалу забороняється.

2.12 Кар'єрний водовідлив і водовідвід

Для акумуляції кар'єрних води в найбільш понижених ділянках видобувних горизонтів улаштовуються зумпфи, мінімальна ємність яких забезпечує збір 3-ох годинного максимального водо притоку.

Для стоку води, підошві кар'єру в сторону зумпфа надається ухил 0,002.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Вода, що відкачується з кар'єру, вміщує завислі частки і нафтопродукти.

Кількість даних домішок змінна і залежить від багатьох факторів.

Система водовідливу кар'єрних вод передбачає скид акумульованих вод зумпфів по сталюму водопроводу діаметром 200,0 мм, довжиною 300,0 м з підйомом 90,0 м, у очисні споруди, що знаходиться на захід від кар'єру.

В межах раніше наданої земельної ділянки є два відстійники. Загальний об'єм води великого відстійника при глибині 3,0 м і площі водної поверхні 0,5 га, становить 15,0 тис. м³, малого - 2,0 м · 0,05 га = 1,5 тис.м³.

Очищення кар'єрних вод проходить в два етапи, спершу у малому відстійнику від нафтопродуктів і завислих часток гірських порід, далі у великому від завислих часток.

Частина очищених кар'єрних вод із великого відстійника використовуються на технічні і технологічні потреби підприємства, інша по водовідвідній канаві скидається у струмок Дрозди.

Кар'єрні води не вміщують отруйних речовин.

2.13 Геолого – маркшейдерське забезпечення гірничих робіт

Геолого – маркшейдерська служба кар'єру виконує наступні завдання:

- ведення контролю за повнотою та комплексністю відпрацювання промислових запасів;
- ведення обліку руху та стану запасів, облік добутої корисної копалини, розкритих порід, контроль ведення гірничих робіт згідно до проекту;
- забезпечення кар'єру графічною документацією;
- визначення та винесення в натуру меж земельних ділянок кар'єру, відвалів, границь вибухонебезпечної зони, проектних гірничих виробок та технологічних споруд;
- контроль за охороною надр;

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- ведення обліку виконаних гірничих робіт; забезпечення звітності за формами державної статистичної звітності;
- визначення небезпечних зони при веденні гірничих робіт;
- забезпечення заходів безпеки при проведенні гірничих робіт;
- проведення спеціальних досліджень в процесі експлуатації родовища з метою визначення залягання тріщин, пластів, геометризації родовища та інше.

Геологічне обслуговування

Геологічне обслуговування передбачає ведення необхідної документації в період виконання добувних робіт.

Під час проведення гірничих робіт повинно більш детально довивчитися літологічний і петрографічний склад корисної копалини, її структура та текстура, тріщинуватість, ступінь вивітрілості, наявність включень і т.д.

Особлива увага буде приділена вивченню тріщинуватості та визначенню твердості порід, припливу води в кар'єр і довивченню гірських порід, як пухкого, так і скельного розкриву, а також надання рекомендації, щодо використання їх для будівельних і інших цілей.

Крім того, геологами обслуговуючими кар'єр, повинен здійснюватись постійний контроль і нагляд за правильністю ведення гірничих робіт по видобуванню корисної копалини і раціональному використанню вибухових речовин (ВР).

Обов'язком геологів являється класифікація та відбір зразків на відповідність їх до Держстандарту (ДСТУ) і відправки переробним підприємствам для проведення технологічних випробувань та лабораторних досліджень.

					<i>КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		25

Гірнича виробка на кінець відпрацювання запасів

Підошва відпрацювання запасів прийнята по горизонту підрахунку запасів + 0,0м.

Середня глибина гірничої виробки на кінець відпрацювання запасів становитиме:

$$9,1 + 90,0 = 99,1 \text{ м.} \quad (2.24)$$

Площа гірничої виробки по денній поверхні приймається в межах виконання всіх гірничо-видобувних та рекультиваційних робіт і становитиме 52,01 га.

Площа кар'єрного поля по покрівлі корисної копалини становить – 44,1 га, по низу – 34,1 га.

Середня площа кар'єрного поля по корисній копалині становить 39,1 га.

Умовні відмітки денної поверхні в межах родовища, змінюються від +99,3 до + 100,0 м (південно-західна частина) і від + 91,4 до + 93,0 м (північна частина).

Середні розміри гірничої виробки в технічній межі становлять:

- по денній поверхні:
- довжина 500,0 м, ширина-250,0м;
- по підошві горизонту +0,0 м:
- довжина 400,0 м, ширина - 140,0м;

Периметр гірничої виробки:

- по денній поверхні - 1,48 км, по підошві горизонту+0,0 м: - 1,15 км.

Очікуваний об'єм порід, що буде видобуто на кінець відпрацювання всіх промислових запасів складатиме 44 721,5 тис. м³: в т.ч. 4 439,4 тис. м³ (або 11,1 % від загальної кількості) – розкривних порід, та 40 282,1 тис. м³(88,9 %) – скельних порід (корисної копалини).

Невикористані розкривні породи передбачається використати на рекультивації земель порушених гірничими роботами з видобування корисної копалини.

					КГТБ.ДР24.04.02.ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1 Охорона праці

Всі роботи в кар'єрі ведуться у відповідності з НАОП 0.00-1.24-10 «Правила безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом», «Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення НПАОП 0.00-1.66-13», «Правил технічної експлуатації гірничих машин і обладнання».

Нагляд за гірничими і вибуховими роботами і охороною праці здійснюють:

Контроль за станом охорони праці і виконання запланованих заходів з охорони праці здійснюють: Директор підприємства, головний інженер, керівник з ОП, гірничі майстри та головні фахівці підприємства.

Всі робітники, що працюють на підприємстві, підлягають попередньому медичному огляду, а працюючі безпосередньо на відкритих гірничих роботах – періодичному медичному огляді.

До роботи допускаються робітники, які здали екзамен з техніки безпеки, отримали вступний інструктаж і інструктаж на робочому місці. На підприємстві створена комісія, яка проводить навчання та надає дозвіл до роботи працівникам, згідно протоколу атестаційної комісії.

На важких роботах з шкідливими і небезпечними умовами праці жінки і неповнолітні не працюють. При прийнятті на роботу всі працівники проходять інструктаж по виробничій санітарії та гігієні праці, пожежо- та електробезпеці, наданню першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків. Інженерно-технічні працівники керівного складу пройшли навчання з охорони праці та атестацію в Київському міжгалузевому інституті підвищення кваліфікації.

					КГТБ.ДР24.04.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Казмирик				Охорона праці та навколишнього середовища	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Темченко						1	5
Кер. Розд.	Темченко					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		
Н. контр	Башинський							
Зав. каф.	Башинський							

До управління технологічним транспортом та автомобілями допускаються особи, які пройшли спеціальне навчання, здали екзамен і отримали посвідчення на право їх управління.

Екскаватори по добуванню граніту та розкривних роботах працюють на основі паспорта забою, затвердженого головним інженером підприємства. На екскаваторах є в наявності інструкції з техніки безпеки для машиніста екскаватора, паспорт забою, бортовий журнал. Екскаватори забезпечені захисними пристроями. Гірничі і транспортні машини працюють зі справними гальмами, запобіжниками, блокуванням, сигнальними, освітлювальними та іншими пристроями, що забезпечують їх безаварійну експлуатацію. На екскаваторах розміщені таблиці сигналів.

В зимовий період проїзна частина доріг очищується від снігу, вгололіддороги посипають відсівом. Виставлені дорожні та інші попереджувальні знаки. З'їзд в кар'єр транспортних засобів сторонніх організацій без дозволу директора підприємства та керівника з охорони праці-заборонено. На час проведення вибухових робіт, робітники виводяться за межі вибухонебезпечної зони (400 м), екскаватори – на безпечну відстань (150м). Все обладнання, що знаходиться в вибухонебезпечній зоні - знеструмлюються.

Вимоги до технології, устаткування та матеріалів

Машини, механізми та транспортні засоби придбані за кордоном, допускаються в експлуатацію (до застосування) згідно з « Порядком видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки» виданого та затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26.10.2011р.№1107, лише за умови проведення експертизи на відповідність щодо нормативно-правових актів з охорони праці, що на території України.

Гірничі виробки кар'єрів у місцях, де є небезпека падіння в них працівників, а також провали, зумпфи та вирви позначені запобіжними знаками, освітленими в темні час доби.

					КГТБ.ДР24.04.03.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Рух працівників в кар'єрі дозволяється відповідно до затверджених схем маршрутів. Рух працівників з уступа на уступ дозволяється тільки в разі особливої виробничої необхідності та тільки з дозволу посадової особи, в обов'язки якої покладено здійснення контролю за безпечним виконанням робіт.

У кар'єрі діє організована доставка працівників на робочі місця спеціально обладнаним транспортом (якщо відстань до робочих місць перевищує 1,0 км).

В разі необхідності між уступами необхідно влаштовувати міцні сходи з двосторонніми поручнями і нахилом не більш 60°, або бульдозерні спуски з нахилом не більше 20°, які необхідно освітлювати в темну пору доби.

Не дозволяється:

- перебувати працівникам у межах призми обвалення на уступах і в безпосередній близькості від нижньої бровки укосу уступу;

працювати на уступах за наявності нависаючих «козирків», великих уламків скельних порід, а також нависів снігу та льоду.

- У тих випадках, коли неможливо провести ліквідацію заколів або оббирання борту кар'єру, всі роботи в небезпечній зоні необхідно припинити, працівників вивести на безпечну ділянку, огородити безпечне місце попереджувальними знаками.

- Експлуатацію та обслуговування машин, обладнання, приладів і паратури, які застосовуються на об'єктах відкритих гірничих робіт, а також їх монтаж, демонтаж і зберігання повинно виконуватись відповідно до вимог інструкцій з експлуатації їх заводів-виробників.

- У неробочий час, гірничі, транспортні та інші машини виводяться із вибою в безпечні місця, робочі органи (ковші тощо) опускаються на землю, кабінки замикаються, з кабелю живлення знімається напруга.

Вимоги безпеки під час ведення гірничих робіт

- Висота робочих уступів визначається виходячи з фізико-механічних властивостей гірських порід (розкритих і корисної копалини),

					КГТБ.ДР24.04.03.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

гірничотехнічних умов залягання, параметрів гірничих машин та фактичних потужностей, які встановлені по розкривних породах – від 4,8 до 28,0 м, корисної копалини - від 30,0 м до 90,2 м.

- Результуючі кути укосів неробочих уступів необхідно облаштовувати таким чином, щоб вони не перевищували:

- під час роботи екскаватором по пухких розкривних породах 34°, скельних вивітрених розкривних породах – 60°, скельних незмінених породах 70°.

- Граничні кути укосу робочих уступів і бортів кар'єру прийняті в наступних показниках:

- по пухких розкривних породах - 60°, вивітрілих скельних - 70°, незмінених скельних породах (корисній копалини) 80°.

- Гірниче та транспортне обладнання, транспортні комунікації, мережі електропостачання та зв'язку розміщуються на робочих майданчиках уступів за межами призми обвалення.

- Параметри призми обвалення уступів кар'єру визначаються геологічною та маркшейдерською службами підприємства, з урахуванням фізико-механічних властивостей порід, а також навантажень на уступи, що створюються обладнанням.

- На кар'єрі здійснюється контроль за станом їх бортів, траншей, уступів, укосів і відвалів. У разі появи ознак зсуву порід, роботи необхідно припинити. На ділянках кар'єру, де можливі зсуви, необхідно здійснювати інструментальні спостереження за станом бортів кар'єру та укосів відвалів.

3.2 Заходи щодо охорони надр

Заходи по охороні надр розроблені відповідно з «Гірничим законом України» і Кодексом «Про надра» і повинні забезпечити високу ступінь добування корисної копалини, охорону прилеглих до родовища площ від шкідливого впливу гірничих робіт, а також виконання всіх нормативних вимог по охороні надр.

					КГТБ.ДР24.04.03.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Основними вимогами в частині охорони надр при розробці даного родовища є:

- дотримання встановленого порядку надання надр в користування і недопущення самовільного користування надрами;
- охорона родовища від затоплення, обводнення та інших факторів, що знижують промислову цінність родовища або утруднюють його розробку;
- відновлення земель порушених гірничими роботами.

З метою охорони надр, найбільш повного використання корисної копалини проектом передбачаються наступні заходи:

1. Класифікація втрат корисної копалини і їх розрахунок, виконані відповідно з «Отраслевой инструкцией по определению и учёту потер нерудных материалов при добыче» (ВНИИнеруд, 1974), «Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом (НПАОП 0.00-1.24-10)» і «Норм технологического проектирования камнедобывающих и камнеобрабатывающих предприятий» (1971).

2. Промислові (видобувні) запаси родовища визначені виконаними роботами по геолого-економічній оцінці залишкових та дорозвіданих запасів, в межах раніше наданих ліцензійної ділянки та гірничого відводу.

3. Експлуатаційні втрати від буріння свердловин становлять:

$$(22\,070,0 : 23,4) \cdot 0,011 = 10,375 \text{ тис. м}^3, \text{ або } 0,10 \%.. \quad (2.24)$$

4. По результатах виконаних досліджень розкритих порід встановлено, що вони не можуть бути використані, як корисна копалина.

5. Прийняті проектом кути укосів неробочих бортів на момент погашення гірничих робіт забезпечать їх довготривалу стійкість.

6. При складанні щорічних планів розвитку гірничих робіт контрольною величиною втрат є проектні втрати. Визначення, розрахунок і оцінку достовірності розмірів фактичних втрат повинна виконувати маркшейдерська служба підприємства.

					КГТБ.ДР24.04.03.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Розробка технологічних рішень з метою оптимізації транспортних операцій за умов ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»

Проаналізувавши одержані значення було зроблено висновок про доцільність порівняння наступних автосамоскидів:

- даний варіант підприємства – БелАЗ 7540К;
- вдосконалений варіант – БелАЗ 75473;

Технічні характеристики обраних автосамоскидів наведені в табл. 4.1:

Таблиця 4.1

Порівняння технологічних параметрів роботи автосамоскидів

Характеристики	БелАЗ 7540К	БелАЗ 75473
Вантажопідйомність, т	30	45
Об'єм платформи, м ³	15.1	23,7
Об'єм з шапкою, м ³	19.2	27,6
Двигун	Cummins QSM11-C	CumminsTA19-C
Потужність, кВт(к.с.)	298 (400)	448 (600)
Шини	18.00-25	21.00-35
Максимальна швидкість, км/год	50	50
Радіус повороту, м	8,7	10,2
Маса транспортного засобу, т	22.6	33,1
Витрата пального, л/100км	234	270

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент	Казмирик				Розробка технологічних рішень з метою оптимізації транспортних операцій за умов ПрАТ «Бехівський спецкар'єр»	Літ.	Арк.	Аркушів	
Керівник	Темченко						1	11	
Кер. Розд.	Темченко					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»			
Н. контр	Башинський								
Зав. каф.	Башинський								

1) Середня тривалість рейсу автосамоскида:

$$T_p = t_{\text{нав}} + t_{\text{рух}} + t_{\text{роз}} + t_{\text{зат}} + t_{\text{ман}}, \text{ хв.} \quad (4.1)$$

- даний варіант підприємства:

$$T_p = 4,5 + 7,8 + 1,5 + 1 + 1,5 = 16 \text{ хв}$$

- вдосконалений варіант:

$$T_p = 6,7 + 7,1 + 1,5 + 1 + 1,5 = 17,8 \text{ хв}$$

де $t_{\text{нав}}$ – час навантажування автосамоскиду, хв;

$t_{\text{рух}}$ – час руху автосамоскида, хв;

$t_{\text{роз}}$ – час розвантаження, хв;

$t_{\text{зат}}$ – час очікування навантаження і розвантаження, хв;

$t_{\text{ман}}$ – час маневрів машини, хв.

2) Час навантаження автосамоскида:

$$t_{\text{нав}} = \frac{n_k \cdot t_{\text{ц}}}{60}, \text{ хв.} \quad (4.2)$$

- даний варіант підприємства:

$$t_{\text{нав}} = \frac{6 \cdot 45}{60} = 4,5 \text{ хв}$$

- вдосконалений варіант:

$$t_{\text{нав}} = \frac{9 \cdot 45}{60} = 6,7 \text{ хв}$$

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

3) Загальна відстань транспортування порід:

$$L = L_1 + L_2 + L_3, \text{ км.} \quad (4.3)$$

$$L = 1,2 + 0,3 + 0,5 = 2,0 \text{ км}$$

де L_1 – відстань транспортування по похилих шляхах (виїзна траншея), км;

L_2 – середня відстань транспортування по кар'єрним дорогам, км;

L_3 – відстань по поверхні від кар'єру до фабрики (складу), км.

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
						2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

4) Час руху автосамоскида:

$$t_{\text{рух}} = \sum \left(\frac{60 l_{\text{pi}}}{V_{\text{cpi}}} \right) + \sum \left(\frac{60 l_{\text{xi}}}{V_{\text{cxi}}} \right). \quad (4.4)$$

- даний варіант підприємства:

$$t_{\text{рух}} = \left(\frac{60 \cdot 1,2}{25} \right) + \left(\frac{60 \cdot 0,3}{27} \right) + \left(\frac{60 \cdot 0,5}{30} \right) + \left(\frac{60 \cdot 1,2}{40} \right) + \\ + \left(\frac{60 \cdot 0,3}{45} \right) + \left(\frac{60 \cdot 0,5}{35} \right) = 7,8 \text{ хв}$$

- вдосконалений варіант:

$$t_{\text{рух}} = \left(\frac{60 \cdot 1,2}{27} \right) + \left(\frac{60 \cdot 0,3}{27} \right) + \left(\frac{60 \cdot 0,5}{35} \right) + \left(\frac{60 \cdot 1,2}{42} \right) + \\ + \left(\frac{60 \cdot 0,3}{45} \right) + \left(\frac{60 \cdot 0,5}{37} \right) = 7,1 \text{ хв}$$

де l_{pi} та l_{xi} – відстані, які потрібно проїхати відповідно навантаженим і порожнім автосамоскидом, м;

V_{cpi} та V_{cxi} – середні швидкості руху автосамоскида по різних типах шляхів.

5) Кількість автосамоскидів, необхідна для обслуговування екскаваторів:

$$n_{\text{рейс}} = n_{\text{роб}} = \frac{Q_{\text{зм}} \cdot k \cdot T_p}{60 \cdot q_{\text{аф}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot k_{\text{вм}}}, \text{ од.} \quad (4.5)$$

- даний варіант підприємства:

$$n_{\text{рейс}} = \frac{1\,800 \cdot 1,2 \cdot 16}{60 \cdot 30,6 \cdot 8 \cdot 0,9} = 2,6 \text{ од}$$

- вдосконалений варіант:

$$n_{\text{рейс}} = \frac{1\,800 \cdot 1,2 \cdot 17,8}{60 \cdot 45,9 \cdot 8 \cdot 0,9} = 2 \text{ од}$$

де k – коефіцієнт нерівномірності роботи виймально-навантажувального обладнання;

$k_{\text{вм}}$ – коефіцієнт використання змінного часу машиною.

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

6) Інвентарна кількість автосамоскидів:

$$n_{\text{інв}} = n_{\text{рейс}} \cdot k_{\text{інв}}, \text{ од.} \quad (4.6)$$

- даний варіант підприємства:

$$n_{\text{інв}} = 2,6 \cdot 1,3 = 4 \text{ од}$$

- вдосконалений варіант:

$$n_{\text{інв}} = 2,0 \cdot 1,3 = 3 \text{ од}$$

де $k_{\text{інв}}$ – коефіцієнт інвентарності.

7) Загальний пробіг автосамоскидів за зміну:

$$l_{\text{заг}} = Q_{\text{зм}} \cdot (l_{\text{с.р}} + l_{\text{с.х}}) / q_{\text{аф}}, \text{ км/зміну.} \quad (4.7)$$

- даний варіант підприємства:

$$l_{\text{заг}} = \frac{1\,800 \cdot (2,0 + 2,0)}{30,6} = 235 \text{ км/зм}$$

- вдосконалений варіант:

$$l_{\text{заг}} = \frac{1\,800 \cdot (2,0 + 2,0)}{45,9} = 156 \text{ км/зм}$$

де $l_{\text{с.р}}$ та $l_{\text{с.х}}$ – середня дальність пробігу відповідно при робочому і холостому ході, км.

8) Витрата палива за зміну:

$$A_{\text{пзм}} = 0,01 \cdot l_{\text{заг}} \cdot A_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{ман}} \cdot \gamma_{\text{гар}} \cdot \gamma_{\text{зим}}, \text{ л/зм.} \quad (4.8)$$

- даний варіант підприємства:

$$A_{\text{пзм}} = 0,01 \cdot 236 \cdot 234 \cdot 1,1 \cdot 1,06 \cdot 1,1 = 708 \text{ л/зм}$$

- вдосконалений варіант:

$$A_{\text{пзм}} = 0,01 \cdot 156 \cdot 270 \cdot 1,1 \cdot 1,06 \cdot 1,1 = 540 \text{ л/зм}$$

де $A_{\text{н}}$ – нормативна витрата палива на 100 км пробігу;

$\gamma_{\text{ман}}$ – коефіцієнт витрати на маневри і зупинки;

$\gamma_{\text{гар}}$ – коефіцієнт витрати на гаражні нестатки;

$\gamma_{\text{зим}}$ – коефіцієнт підвищення витрати палива в зимовий час.

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

9) Розрахунок норми витрати палива:

$$A_H = (A_{\text{пор}} + A_{\text{нав}})/2, \text{ л/100км.} \quad (4.9)$$

- даний варіант підприємства:

$$A_H = \frac{234 + 264}{2} = 249 \text{ л/100км}$$

- вдосконалений варіант:

$$A_H = \frac{270 + 315}{2} = 292 \text{ л/100км}$$

де $A_{\text{пор}}$ – базова норма витрати палива автосамоскида в спорядженому стані без вантажу, л/100 км;

$A_{\text{нав}}$ – норма витрати палива на транспортну роботу автосамоскида з вантажем.

10) Розрахунок норми витрати палива при транспортуванні гірської маси:

$$A_{\text{нав}} = A_{\text{пор}} + A_m \cdot q_{\text{аф}}, \text{ л/100км.} \quad (4.10)$$

- даний варіант підприємства:

$$A_{\text{нав}} = 234 + 1,0 \cdot 30,6 = 264 \text{ л/100км}$$

- вдосконалений варіант:

$$A_{\text{нав}} = 270 + 1,0 \cdot 45,9 = 315 \text{ л/100км}$$

де A_m – збільшення норми витрати палива на пробіг автосамоскида з розрахунку в літрах на кожну тону вантажу.

11) Витрата мастильних матеріалів:

$$A_{\text{ммзм}} = \frac{C_m \cdot A_{\text{пзм}}}{100}, \text{ л/зм.} \quad (4.11)$$

- даний варіант підприємства:

$$A_{\text{ммзм}} = \frac{6,0 \cdot 708}{100} = 42,5 \text{ л/зм}$$

- вдосконалений варіант:

$$A_{\text{ммзм}} = \frac{6,0 \cdot 540}{100} = 32,4 \text{ л/зм}$$

де C_m – норма витрати пастильних матеріалів.

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Розрахунок вартості виконання вибухових робіт

Основою для розрахунку є дані потреб вибухових матеріалів на один масовий вибух. Кількість масових вибухів на рік - 12, об'єм блоку який підривається 106 300 м³. Калькуляція витрат на вибухові речовини та вибухові матеріали наведена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості вибухових робіт для забезпечення річної продуктивності підприємства

№ з/п	Найменування ВМ	Витрата ВМ на один масовий вибух	Вимірюється в	К-сть вибухів на рік	Ціна одиниці ВМ	Вартість одиниці	Річні витрати на ВМ
1	Грамоніт 50/50	21200	кг	12	75	грн/кг	19080000,00
2	Грамоніт 79/21	19630	кг	12	72,5	грн/кг	17078100,00
3	Хвилеводи	2350	м	12	58,2	грн/м	1641240,00
4	Детонатори	664	шт	12	120,1	грн/шт	956956,80
5	Сповільнюючі пристрої	664	шт	12	140,7	грн/шт	1121097,60
6	Монтажні елементи	70	кг	12	320	грн/кг	268800,00
Разом							40146194,40

4.1 Розрахунок витрати на паливо та паливо-мастильні матеріали:

$$C_{\text{ПММ}} = (c_{\text{н}} \cdot A_{\text{ПЗМ}} + c_{\text{ММ}} \cdot A_{\text{ММЗМ}}) \cdot N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{ЗМ}}, \text{ грн.} \quad (4.12)$$

- даний варіант підприємства:

$$C_{\text{ПММ}} = (55 \cdot 708 + 300 \cdot 42,5) \cdot 260 \cdot 2 = 26\,878\,800 \text{ грн/рік}$$

- вдосконалений варіант:

$$C_{\text{ПММ}} = (55 \cdot 540 + 300 \cdot 32,4) \cdot 260 \cdot 2 = 20\,498\,400 \text{ грн/рік}$$

де $c_{\text{н}}$, $c_{\text{ММ}}$ – вартість 1л палива та мастильних матеріалів.

4.2 Розрахунок витрати на ремонт шин:

$$C_{\text{рш}} = \frac{n_{\text{ш}} \cdot c_{\text{ш}} \cdot l_{\text{заг}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{ЗМ}}}{p_{\text{ш}}}, \text{ грн.} \quad (4.13)$$

					КІТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		6

- даний варіант підприємства:

$$C_{\text{рш}} = \frac{6 \cdot 40\,000 \cdot 235 \cdot 260 \cdot 2}{30\,000} = 977\,600 \text{ грн/рік}$$

- вдосконалений варіант:

$$C_{\text{рш}} = \frac{6 \cdot 74\,000 \cdot 156 \cdot 260 \cdot 2}{30\,000} = 1\,200\,576 \text{ грн/рік}$$

4.3 Розрахунок витрати на технічне обслуговування і ремонт:

$$C_{\text{то}} = \frac{C_{\text{то}} \cdot L_{\text{заг}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}}}{100}, \text{ грн/рік.} \quad (4.14)$$

- даний варіант підприємства:

$$C_{\text{то}} = \frac{1000 \cdot 235 \cdot 260 \cdot 2}{100} = 1\,222\,000 \text{ грн/рік}$$

- вдосконалений варіант:

$$C_{\text{то}} = \frac{1000 \cdot 156 \cdot 260 \cdot 2}{100} = 811\,200 \text{ грн/рік}$$

де $C_{\text{то}}$ – витрати на технічне обслуговування і ремонт одного автосамоскида (1 000 грн/рік на 100 км пробігу).

4.4 Розрахунок фонду робочого часу та заробітної платні

Витрати необхідні для забезпечення складу основних працівників, задіяних на виробництві та інженерно-технічного персоналу підраховуються виходячи зі штатної відомості (таблиця 3.3).

Визначення величини річного фонду робочого часу працівників що працюють впродовж 260 днів на рік:

$$F = N_{\text{д}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}}, \text{ год.} \quad (4.15)$$

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

де, $N_{\text{д}}$ – кількість робочих днів на рік;

$n_{\text{зм}}$ – кількість змін на добу;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год.

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 4.3

Штатна відомість працюючих кар'єру

Технічні засоби	Професія	Тариф. розряд	Всього працюючих чол.	В т.ч. по змінах		
				I	II	III
1	2	3	4	5	6	7
1. Підготовчі і добувні роботи						
Komatsu PC-600 (Volvo-360)	Машиністи екскаваторів	5	3	1	2	-
2. Транспортні, ремонтні і допоміжні роботи						
БелАЗ-7540К (БелАЗ-7522)	Водій автосамоскидів	5	8	4	4	-
КрАЗ-2546 Б (КрАЗ-5610)	Водій автосамоскидів	4	2	1	1	-
Volvo-180F (Volvo-220D)	Машиніст навантажувача	5	2	1	1	-
	Електрослюсар	5	2	-	1*	1*
	Слюсар по ремонту транспортних засобів	4	2	-	1*	1*
	Газоелектрозварник	5	1	-	1*	-
	Прибиральник приміщень		1	-	1*	-
	Сторож		2	1*	-	1*
Всього:			20 (8*)	7 (1*)	10 (4*)	3 (3*)
3. Інженерно-технічні працівники і службовці						
	Начальник кар'єру		1	-	1	-
	Головний інженер		1	-	1*	-
	Бухгалтер		1	-	1*	-
	Механік		1	-	1*	-
	Енергетик		1	-	1*	-
	Гірничий майстер		2	1	1	-
	Геолог- еколог		1	-	1	-
	Маркшейдер		1	-	1	-
	Рахівник		1	-	1	-
Всього:			10(4*)	1	9(4*)	-
Всього по кар'єру:			33 (12*)	9 (1*)	21 (8*)	3 (3*)

Примітка: * працюючі які числяться по штату щебзаводу.

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		8

Розрахунок величини фонду заробітної платні:

$$З_{зп} = F \cdot n_{\text{вир}} \cdot C, \text{ грн.} \quad (4.16)$$

$$З_{зп} = 4160 \cdot 33 \cdot 49,5 = 6\,795\,360 \text{ грн}$$

де, $n_{\text{вир}}$ – працівники зайняті на виробничих процесах;

C – тариф погодинної оплати роботи.

Витрати необхідні для наповнення компенсаційного фонду:

$$З_{ін} = З_{зп} \cdot 5\%, \text{ грн.} \quad (4.17)$$

$$З_{ін} = 6\,795\,360 \cdot 5\% = 339\,768 \text{ грн}$$

Кількість витрат, необхідних для забезпечення виплати премій:

$$З_{\text{прем}} = З_{зп} \cdot 20\%, \text{ грн.} \quad (4.18)$$

$$З_{\text{прем}} = 6\,795\,360 \cdot 20\% = 1\,359\,072 \text{ грн}$$

Розмір річного фонду заробітної плати:

$$З_{\text{осн}} = З_{зп} + З_{ін} + З_{\text{прем}}, \text{ грн.} \quad (4.19)$$

$$З_{\text{осн}} = 6\,795\,360 + 339\,768 + 1\,359\,072 = 8\,494\,200 \text{ грн}$$

Розрахунок фонду заробітної платні для забезпечення інженерно-технічних працівників:

$$З_{ітп} = 12 \cdot C_1 \cdot n_{ітп}, \text{ грн.} \quad (4.20)$$

$$З_{ітп} = 12 \cdot 8\,500 \cdot 12 = 1\,224\,000 \text{ грн}$$

де, C_1 – розмір місячної ставки інженерно-технічного працівника;

$n_{ітп}$ – чисельність штату інженерно-технічних працівників.

Витрати необхідні для виплат по соціальному страхуванню:

$$В_{\text{с.ц.}} = З_{ітп} \cdot 20\%, \text{ грн.} \quad (4.21)$$

$$В_{\text{с.ц.}} = 1\,224\,000 \cdot 20\% = 244\,800 \text{ грн}$$

Витрати потрібні для забезпечення безпечних умов праці:

$$В_{\text{опітб}} = (З_{зп} + З_{ітп}) \cdot 3\%, \text{ грн.} \quad (4.22)$$

$$В_{\text{опітб}} = (6\,795\,360 + 1\,224\,000) \cdot 3\% = 240\,580 \text{ грн}$$

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

16) Витрати на підтримку автошляхів, визначаються як добуток середньорічних витрат для підтримання 1 км автошляхів (57 000 грн/км) на загальну відстань транспортування в один бік:

$$C_{аш} = c_{аш} \cdot L, \text{ грн.} \quad (4.23)$$

$$C_{аш} = 57000 \cdot 2,0 = 114\,000 \text{ грн/рік}$$

4.5 Розрахунок річні експлуатаційні витрати:

$$C_E = C_{пмм} + C_{рш} + C_{то} + C_{зп} + C_{аш}, \text{ грн/рік.} \quad (4.24)$$

- даний варіант підприємства:

$$C_E = 26\,878\,800 + 977\,600 + 1\,222\,000 + 1\,632\,000 + 114\,000 = \\ = 30\,824\,400 \text{ грн/рік}$$

- вдосконалений варіант:

$$C_E = 20\,498\,400 + 1\,200\,576 + 811\,200 + 1\,224\,000 + 114\,000 \\ = 23\,848\,176 \text{ грн/рік}$$

Тому дана модернізація кар'єрного автотранспорту буде вигідна для даного підприємства, тому що за один рік експлуатації можна зменшити витрати на паливо та паливо-мастильні матеріали та на технічне обслуговування і ремонт, сума складе: 6 976 224млн.грн/рік.

Таблиця 4.3

Розрахункова відомість річних потреб кар'єру в основних експлуатаційних матеріалах

№ /п	Тип машин	Найменування матеріалів	Одиниця виміру	Витрати на 1000 год роботи	Кількість робочих змін (год.)	Загально-річні витрати
1	2	3	4	5	6	7
1.	Komatsu PC-600	Дизельне паливо	кг	42 000,0	260,0	174 720,0
		Мастильні	кг	360,0	(4160,0)	1 497,0
2.	Volvo-460 (Volvo-360)	Дизельне паливо	кг	30 400,0	160,0	38912,0
		Мастильні	кг	180,0	(1280,0)	230,4
3.	Volvo-220E (Volvo-180F)	Дизельне паливо	кг	30 400,0	320,0	77 824,0
		Мастильні	кг	180,0	(2 560,0)	460,4
4.	БелАЗ-75473	Дизельне паливо	кг	34 200,0	2 600,0	707 200,0
		Мастильні	кг	1 800,0	(20 800,0)	37 440,0
5.	КрАЗ – 6510 (КрАЗ – 256 Б)	Дизельне паливо	кг	26 200,0	480,0	100 608,0
		Мастильні	кг	1 600,0	(3 840,0)	6 144,0
УСЬОГО:		Дизельне паливо	тон./грн			1 099,3/65 088 757
		Мастильні	тон./грн			45,8/12 722 222

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		10

Таблиця 4.4

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ З/П	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		До впровадження змін	Після впровадження змін		
1.	Продуктивність підприємства	650 000	650 000	-	м ³
2.	Витрати на паливо-мастильні матеріали	77 810 979	71 430 579	-6 380 400	грн
3.	Амортизаційні витрати	1 222 000	811 200	-410 800	грн
4.	Витрати на ВМ та ВР	40 146 194	40 146 194	-	грн
5.	Фонд заробітної платні	8 494 200	8 494 200	-	грн
6.	Витрати на підтримку автошляхів	114 000	114 000	-	грн
7.	Загальні витрати	127 787 373	120 996 173	-6 791 200	грн
8.	Дохід від реалізації	161 900 600	161 900 600	-	грн
9.	Прибуток підприємства	34 113 227	40 904 427	+ 6 976 224	грн
10.	Рентабельність	21,07	25,26	+4,2	%

					КГТБ.ДР24.04.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		11

ВИСНОВКИ

Під час виконання дипломної роботи було на основі документації ПрАТ «Бехівський спецкар'єр» було досліджено можливість зменшення кількості автосамоскидів із метою зменшення витрати палива.

В ході виконання техніко-економічних розрахунків було встановлено наступне:

- заміна БелАЗ 7540К на більш новішу та потужнішу модель ;
- БелАЗ 75473, допоможе зменшити витрату палива залишаючи продуктивність перевезення гірничої маси.

За результатами впроваджень запропонованих оптимізаційних рішень очікується зростання рентабельності підприємства на +4,2%.

					КГТБ.ДР24.04.ВН.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Висновки		
Студент	Казмирик						
Керівник	Темченко						
Кер. Розд.	Темченко						
Н. контр	Башинський						
Зав. каф.	Башинський						
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	1
					Житомирська політехніка 184 «Гірництво»		

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бакка М. Т. Видобування природного каменю. Технологія та комплексна механізація видобування природного каменю/ М. Т. Бакка, О. Х. Кузьменко, Л. С. Сачков. К.: ІСДО, 1994. 448 с.
2. Бакка М. Т. Видобування та переробка будівельних гірських порід: Навчальний посібник/ М. Т. Бакка, В. Й. Сивко. Житомир: РВВ ЖДТУ, 2003. 249 с.
3. Бакка М. Т. Основи гірничого виробництва: Навчальний посібник/ М. Т. Бакка, А. С. Лягутко, Г. Д. Пчолкін. Житомир: ЖІТІ, 1999. 430 с.
4. Бакка М.Т. Основи гірничого виробництва: навч. посібник. – Житомир : ЖІТІ, 1999 – 430 с.
5. Бизов В. Ф. Відкриті гірничі роботи: Т III/ В. Ф. Бизов,Ю. Жриженко. Кр. Ріг: Мінерал, 2004. 341 с.
6. Бизов В. Ф. Основи технології гірничого виробництва. Т.V «Технологічні засоби»/ В. Ф. Бизов. Кривий Ріг: Мінерал,2000.
7. Біліченко М. Я. Збірник задач з дисципліни «Основи теорії транспорту». Навчальний посібник/ М. Я. Біліченко, С. А. Коровяка, П. А. Дьячков, В.О. Расцветаєв. Д. Національний гірничий університет, 2007. 151 с.
8. Біліченко М. Я. Транспорт на гірничих підприємствах: підруч. для вузів/ М. Я. Біліченко, Г.Г. Півняк, О. О. Ренгевич та ін.; за. ред. М. Я. Біліченка. 3-є вид. перероб. та доп. Д. Національний гірничий університет, 2005. 636 с.
9. Білозьоров А.В. Рудниковий транспорт/А. В. Білозьоров. Л. С. Парфененко. К.Каравела, 2004. 325 с.

					<i>КГТБ.ДР24.04.СЛ.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Студент</i>	<i>Казмирик</i>				<i>Використана література</i>			
<i>Керівник</i>	<i>Темченко</i>							
<i>Кер. Розд.</i>	<i>Темченко</i>							
<i>Н. контр</i>	<i>Башинський</i>							
<i>Зав. каф.</i>	<i>Башинський</i>							
						<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
							<i>1</i>	<i>5</i>
						<i>Житомирська політехніка 184 «Гірництво»</i>		

10. Будішевський В. О. Проектування транспортних систем енергоємних виробництв/ В. О. Будішевський, В. О. Гутаревич, О. О. Пуханов, А. О. Суліма, Я. О. Ляшок. Донецьк, 2008. 454 с.
11. Возний В. Р. Основи гірничого виробництва/ В. Р. Возний, Р. С. Яремійчук. К.: Кондор, 2006. 376 с.
12. Відкриті гірничі роботи: Ч. І. Процеси відкритих гірничих робіт навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О.Фролов, Т.В.Косенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.
13. Виробництво будівельних матеріалів. Методика розрахунку та норми часу, виробітку і нормативи чисельності робітників на виробництві будівельних матеріалів. Книга 33. За редакцією Вітвіцького В.В. – К. : ТОВ «Комплекс Віта», 1995. – 498 с.
14. Гуменик І. А. Розкриття родовищ: Навчальний посібник/ І. А. Гумений, Г. Д. Пчолкін, Г. Я. Корсунський. Д.: НГУ, 2014. 108 с.
15. Дриженко А. Ю. Відкриті гірничі роботи: терміни та їх визначення: Навч. посіб./ А. Ю. Дриженко, О. О. Шустов; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2010. 164 с.
16. Дриженко А. Ю. Карьерные технологические горно транспортные системы/ А.Ю. Дриженко. Харків: ПП«Поліграфіст», 2011. 542 с.
17. Дриженко А. Ю. Управление параметрами рабочей зоны железорудных карьеров при понижении горных работ/А. Ю. Дриженко, А. А. Рыкус: 3б. наук. праць НГУ. Дніпропетровськ: РВК НГУ, 2006. № 25. С.81–87.
18. Іськов С.С. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з навчальної дисципліни —Проектування гірничих підприємств для студентів освітнього рівня «Бакалавр» денної та заочної форм навчання спеціальності 184 «Гірництво» освітньо-професійна програма «Гірництво» / С.С. Іськов, В.Г. Левицький. – Житомир: ЖДТУ, 2018.–44с.

					КГТБ.ДР24.04.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		2

19. Кириченко М. Т. Основи гірничого виробництва: Навч. Посібник/ Кириченко М. Т., Кузьменко О. Х. Житомир: ЖДТУ, 2003. 344 с.

20. Корнєєв С. В. Основи теорії транспорту: Навч. посіб./ С. В. Корнєєв, Л. Н. Ширін. М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Донбаський держ. техн. ун-т. Алчевськ: ДонДТУ, 2011. 353 с.

21. Корнієнко В.Я. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Транспортні системи гірничих підприємств» для студентів напряму підготовки 6.050301 «Гірництво» денної та заочної форм навчання/ В. Я. Корнієнко. Рівне: НУВГП, 2015. 21 с.

22. Корнієнко В. Я. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Транспортні системи гірничих підприємств» для студентів за напрямом підготовки 6.050301«Гірництво» денної та заочної форм навчання/ В. Я. Корнієнко. Рівне: НУВГП, 2014. 34 с.

23. Кузьміч О. К. Відкриті гірничі роботи. Навчальний посібник для студ. за фахом 7.01010421 «Професійне навчання. Технологія й комплексна механізація видобутку корисних копалин»/ О. К. Кузьміч. Харків: УПА, 2003. - 100 с.

24. Коробійчук В.В. Обладнання для видобування блочного природного каменю : навч. посібник / В.В. Коробійчук, В.В. Котенко, С.В. Кальчук, Р.В. Соболевський, О.О. Кісель, Г.М. Ломаков. – Житомир : ЖДТУ, 2011. – 348 с.

25. Коробійчук В.В. Виймально-навантажувальні роботи на кар'єрах: навчальний посібник / В.В. Коробійчук, В.Г. Кравець, С.С. Іськов, Р.В. Соболевський, А.О. Криворучко, О.М. Толкач, В.О. Шлапак. – Житомир : ЖДТУ, 2017. – 440 с.

26. Коробійчук В.В. Методичні рекомендації для виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Відкриті гірничі роботи» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «молодший бакалавр»

					КГТБ.ДР24.04.СЛ.ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

спеціальності «184 Гірництво» / В. В. Коробійчук. – Житомир : ЖДТУ, 2021. – 48 с.

28. Маланчук З. Р. Спеціальні технології видобутку корисних копалин. Навчальний посібник/ З. Р. Маланчук, С. З. Маланчук, В. Я. Корнієнко. Рівне: НУВГП, 2017. 266 с.

29. Маланчук З. Р. Технології відкритої розробки корисних копалин. Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2013. 285 с.

30. Надутый В. П. Експлуатація і обслуговування гірничих машин: Навчальний посібник/ В. П. Надутый, О. В. Анциферов. Дніпропетровськ: НГУ, 2003. 103 с.

31. Основи технології гірничих робіт: Навчальний посібник / Під ред. К.Ф. Сапицького . – К. : ВФ ІСДО, 1993. – 196 с

32. Посібник: «Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з навчальної дисципліни Відкриті гірничі роботи» (Левицький Володимир Григорович, Іськов Сергій Станіславович) – 26-32с.

33. Посібник: С.С. Іськов, В.В. Котенко, Р.В. Соболевський, С.І. Башинський, В.І. Шамрай. Методичні вказівки щодо виконання випускних кваліфікаційних робіт для студентів освітнього рівня «бакалавр» спеціальності 184 «Гірництво» освітньої програми «Гірництво». Житомир: Житомирська політехніка, 2020. 52 с.

					КГТБ.ДР24.04.СЛ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		4