

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

Форма № Н-9.02

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

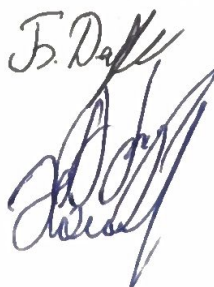
Гірничо-екологічний факультет
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи
бакалавра

на тему: «Розробка технологічних рішень щодо керування якістю сировини в умовах ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр»

Виконав: студент(ка) 4 курсу,
групи РР-45
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма:
«Гірництво»



Виконавець: Дубинчук Б.В.

Керівник: Підвисоцький В.Т.

Рецензент: Хоменчук О.В.

Житомир - 2020

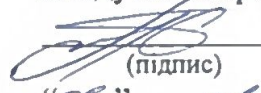
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення: Гірничо-екологічний факультет
Кафедра: РРКК ім. проф. Бакка М.Т.
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: 184 «Гірництво»
Освітня програма «Гірництво»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри


(підпис) (Прізвище та ініціали)
"а" а 2020 р.

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

Дубинчука Богдана Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** Розробка технологічних рішень щодо керування якістю сировини в умовах ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр»

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

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

затверджені наказом ректора Житомирської політехніки від "06" квітня 2020 р. № 96

2. **Строк подання студентом роботи:**

3. **Вихідні дані до роботи:**

проект розробки ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр», зведено ситуаційний план ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» на 2020 рік, паспорт буро-вибухових робіт та паспорти екскавації

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** наведено геологічні особливості родовища; надано інформацію про підприємство; описано особливості технології розкриття родовища; наведено відомості стосовно системи розробки родовища, електропостачання, водовідливу та вентилювання; виконано розрахунок основних параметрів роботи кар'єру, буро-вибухових робіт та продуктивності виймально-транспортного комплексу.

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):** зведено-суміщений план ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр»; план розвитку ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» на 2020 рік; геологічний розріз Бехівського родовища по лінії II-II; паспорт екскаваційних робіт; техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень.

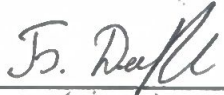
6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	к.т.н., ст.викладач, Шамрай В.І.	12.02.20 	03.03.20 
Розділ 2	к.т.н., ст.викладач, Шамрай В.І.	10.03.20 	25.03.20 
Розділ 3	к.т.н., ст.викладач, Шамрай В.І.	01.04.20 	11.04.20 
Розділ 4	к.т.н., ст.викладач, Шамрай В.І.	20.04.20 	24.04.20 

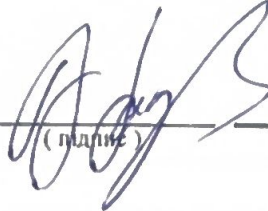
7. Дата видачі завдання 06.01.20_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання розділу 1	01.02.20 - 03.03.20	
2	Написання розділу 2	03.03.20 - 27.03.20	
3	Написання розділу 3	27.03.20 - 16.04.20	
4	Написання розділу 4	16.04.20 - 01.05.20	
5	Написання висновків та оформлення роботи	01.05.20 - 07.05.20	
6	Підготовка графічних матеріалів	07.05.20 - 20.05.20	

Студент 
(підпис)

Дубинчук Б.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи 
(підпис)

Підвисоцький В.Т.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

- 1.1. Стратиграфія та літологія
- 1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища
- 1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища
- 1.4. Підрахунок запасів

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

- 2.1. Інформація про підприємство
- 2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин
 - 2.2.1. Проведення капітальних гірничих виробок
 - 2.2.2. Відвальні роботи під час будівництва кар'єру
- 2.3. Система розробки родовища
 - 2.3.1. Загальні положення
 - 2.3.2. Розкривні роботи
 - 2.3.3. Видобувні роботи
 - 2.3.4. Відвалоутворення
 - 2.3.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами
- 2.4. Електропостачання кар'єру
- 2.5. Водовідлив
- 2.6. Вентиляція

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

- 3.1. Основні положення стосовно охорони праці
- 3.2. Основні відомості стосовно охорони надр
- 3.3. Охорона навколишнього середовища

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

- 4.1. Розрахунок фонду заробітної платні та штатна відомість ТОВ «Бехівський кар'єр»

					РРКК.ДР20.23.ЗМ.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Студент		Дубинчук Б.В.			Зміст			Літ.	Аркуш	Аркушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т.									
К.розділу		Підвисоцький В.Т.									
Н.Контр.		Башинський С.І.						«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр. РР-45			
Зав.каф.		Башинський С.І.									

4.2. Розрахунок витрат пов'язаних з виробничою діяльністю ТОВ «Бехівський кар'єр»

4.2.1. Розрахунок вартості виконання вибухових робіт

4.2.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

4.2.3. Розрахунок вартості робочого інструменту

4.2.4. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

4.2.5. Розрахунок вартості електроенергії

4.3. Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

					РРКК.ДР20.23.3М.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

ВСТУП

Відкритий спосіб розробки родовищ корисних копалин є одним з найперспективніших в технічному і економічному відношеннях. Завдяки потужній та розвинутій індустріальній базі і значним запасам корисних копалин, які розташовані близько до земної поверхні, цим способом добувають велику частку від загального об'єму корисних копалин, які споживаються місцевими господарствами країн та в цілому у світі.

Базовим способом підвищення економічної ефективності виробництва в гірничій промисловості може бути вирішено за рахунок підвищення рівня механізації робіт на ряду з впровадження нового устаткування та технологій.

В ході виконання модернізації гірничих підприємств з метою підвищення їх продуктивності чи не найбільшу увагу приділяють зниженню такого техніко-економічного показника ефективності розробки родовища як собівартість продукції і зростання продуктивності праці. На одному рівні з попередньо описаними завданнями стоїть раціоналізація видобувних процесів з метою зменшення втрат та зубожіння запасів корисних копалин, оскільки попит на них невинно росте, а от запаси вичерпуються, до того ж, більшість запасів корисних копалин є невідновними.

Розвиток гірничої промисловості, фінансування будівництва і реконструкції гірничих підприємств здійснюється на основі проектів, в яких повинні бути знайдені оптимальні рішення на багато років вперед.

Гірничі підприємства, на відміну від багатьох інших промислових об'єктів і споруд (металургійних, машинобудівних, хімічних заводів та ін.), є природно-технологічними комплексами. Параметри і показники економічної ефективності гірничих підприємств значною мірою залежать від природних факторів (таких як будова і розміри родовищ, рельєфу місцевості, гідрогеологічними умовами і ін.) і

					РРКК.ДР20.23.ВС.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Студент		Дубинчук Б.В.			Вступ	Літ.	Аркуш	Аркушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т.							
К.розділу		Підвисоцький В.Т.							
Н.Контр.		Башинський С.І.				«Житомирська політехніка»			
Зав.каф.		Башинський С.І.				184 «Гірництво» гр.РР-45			

допустимою дією їх на навколишнє середовище.

Отже, розробка технічних рішень щодо управління якісно-кількісними показниками гірничої маси шляхом зменшення відсоткового значення виходу негабариту за допомогою оптимізації параметрів вибухових робіт в умовах ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» можна вважати актуальною практичною задачею, що може бути вирішена шляхом теоретичних розрахунків та аналізу передових практик сучасних гірничих підприємств.

Об'єктом дослідження є якісно-кількісний вихід гірничої маси за гірничо-технологічних умов ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр».

Предметом дослідження є оцінка перспектив реорганізації та вдосконалення вибухових робіт за умов ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» з метою зменшення відсотку виходу негабариту.

Завдання, вирішенні в ході виконання дослідження:

- досліджено перспективи заміни суцільної колонки заряду ВР на комбінований заряд з метою збільшення радіусу зони подрібнення ;
- досліджено перспективи зменшення відсотку виходу негабариту шляхом зміни значення радіусу зони подрібнення;
- визначено динаміку змін техніко-економічних показників роботи підприємства в результаті оптимізації вибухових робіт.

Дипломна робота має наступну структуру: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел із 30 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 86 сторінок, з яких: 27 таблиць, 8 рисунків та 72 формули.

					РРКК.ДР20.23.ВС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

1.1. Стратиграфія та літологія

Бехівське родовище гранодіоритів розташоване на відстані 0,6 км західніше від с. Бехи, у 8 км на північ від районного центру м. Коростень. Дане родовище входить до складу Коростенського блоку Волинського мегаблоку Українського щита. Коростенський плутон є основною геологічною структурою району і являє собою інтрузивний комплекс. Коростенський плутон утворює собою великий (понад 12000 км²) ізометричний комплекс, підосва якого лежить на глибині 4,5-10 км і формування якого відбулося протягом палеопротерозою (1800-1740 млн років тому).

У складі коростенського інтрузивного комплексу виділяють породи двох послідовних фаз формування (фаз впровадження магми) плутону (рис.1.1):

- перша формація – рапаківіподібні і різнозернисті граніти;
- друга формація – габро-анортозитові (норити, лабрадорити) породи.

До складу Коростенського плутону входять три групи порід, із яких головними є основні (габро-анортозити) та кислі (граніти). Основні породи Коростенського інтрузивного комплексу займають четверту частину його площі (2250 км²). Ці породи є джерелами формування численних розсипних родовищ ільменіту. Кислі породи (граніти) займають площу понад 7000 км² у північній частині плутону в басейнах річок Уж, Жерев та Норинь [1].

Будова Коростенського плутону ускладнена окремими масивами порід найдавніших метаморфічних порід тетерівської серії палеопротерозою (гнейсами, кристалосланцями, мігматитами тощо) складчастого фундаменту

					РРКК.ДР20.23.01.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Дубинчук Б.В.				Розділ 1	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.							
К.розділу	Підвисоцький В.Т.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр.РР-45		
Н.Контр.	Башинський С.І.							
Зав.каф.	Башинський С.І.							

Східноєвропейської платформи, які прорвані комплексом магматичних порід плутону. Контакти порід плутону із вміщуючими гнейсами різкі, інтрузивні. Яскравим прикладом такого масиву, до складу якого власне і входить Бехівське родовище діориту є масив метаморфічних порід площею біля 200 км² у районі сіл Пащини-Беги-Михайлівка, який обрамлений більш молодими гранітами рапаківі і основними породами.

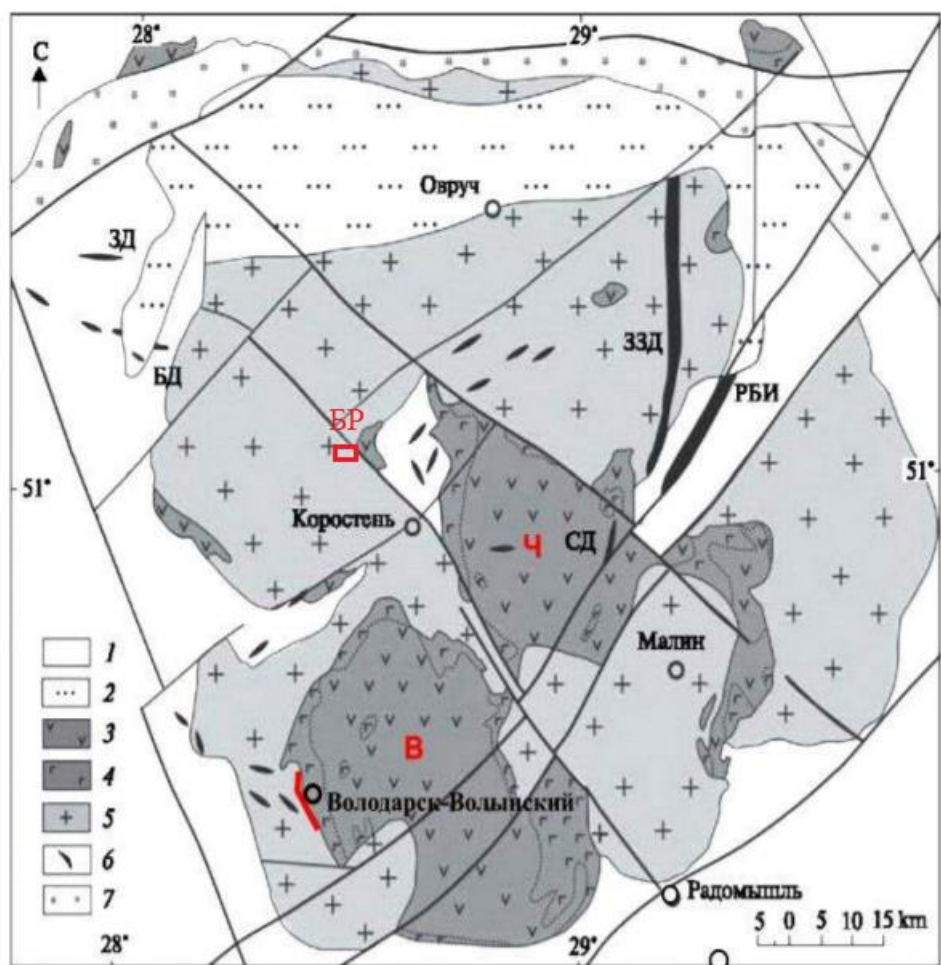


Рис.1.1. Схематична геологічна карта Коростенського плутону: 1- гнейси, кристалосланці тетерівської серії (PR1tt) і гранітоїди житомирського комплексу (PR1zt); 2- вулканогенно-теригенні відклади топільнянської (PR1tp) і овруцької серій (PR1- 2ov); 3-5- інтрузивні утворення коростенського комплексу (PR1ks) (3-анортозити і габброанортозити, 4- габро, габро-норити, 5- рапаківі і рапаківіподібні граніти), 6- габро-долерити, долерити (ЗЗД – Звідзаль-Заліська

					РРКК.ДР20.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

дайка, РБІ – Рудня-Базарська інтрузія, СД – Скуратівська дайка, ЗД – Замисловицька дайка, БД – Білокоровицька дайка); 7- інтрузивно-метасоматичні утворення пержанського комплексу (*PR1pz*); габро-анортозитові масиви: В-ВолодарськВолинський, Ч- Чоповицький; червона лінія – смуга поширення продуктивних пегматитів Волинського родовища п'єзокварцу; БР – зона Бехівського родовища діориту

Коростенський плутон це частина Українського кристалічного щита, який є залишком (основою) значного гірського масиву висотою до 3000 м, сформованого в результаті складних тектонічних процесів на території України у палеопротерозої. Коростенський комплекс складений різними магматичними породами: гранітами рапаківі і рапаківіподібними, роговообманково-біотитовими; граніт-порфірами, лабрадоритами і габро-анортозитами. Усі ці породи формують велике складно побудоване тіло Коростенського плутону, проте найбільш поширеними серед магматичних порід комплексу є граніти рапаківі коростенського комплексу палеопротерозою - червонувато-рожеві рожево-сірі та буроваточервоні різнозернисті, переважно дрібно-середньозернисті, овоїдні та майже безовоїдні біотит-роговообманкові (із різним вмістом рогової обманки та біотиту) та із досить поширеними структурами графічного проростання, місцями граніти кварцево-порфировидні [2].

Геологічний розріз Бехівського родовища (таблиця 1.1) має наступний вигляд: під сучасним (Q_{IV}) ґрунтово-рослинним шаром (0 - 1,1 м) залягає глина піщана (Q_{II}), жовтобура, із лінзами піску (2,1 - 16,0 м), яка в свою чергу перекриває пісок (Q_{II}) жовто-сірий, кварцпольовошпатовий, глинистий (0,0 - 14,2 м).

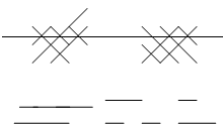
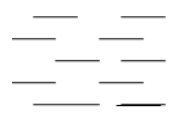
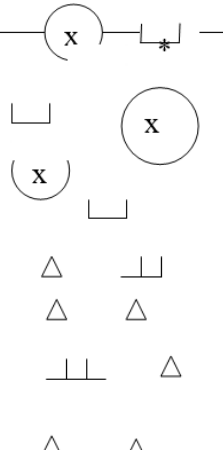
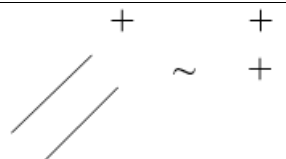
Під четвертинними відкладами залягає кора вивітрювання (PZ-KZ) гранітів Коростенського плутону, яка представлена каоліном первинним із мілкими уламками граніту (2,2 - 6,5 м), що перекриває потужну (2,6 - 6,5 м) товщу гранітної жорстви. Верхня частина гранітів (до 6,3 м) являє собою дуже вивітрілу

					РРКК.ДР20.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

породу, під якою знаходиться товща (0,0 - 5,0 м) дещо підданих вивітрюванню гранітів. Нижче залягає граніт незмінений сірий і сіро-рожевий, рапаківіподібний, пегматоїдний.

Таблиця 1.1

Геологічний розріз Бехівського родовища

Система	Індекс	Літологія	Склад прошарку	Потужність прошарку
Четвертинна	Q		Ґрунтово-рослинний шар	0,0 – 0,3 м
			Глина піщана, жовтобура, із лінзами піску	1,1 – 1,6 м
Неогенова	N ₁ S		Пісок жовто-сірий, кварцпольовошпатовий, глинистий	0,0 – 4,2 м
Мезо-кайнозойська	MZ-KZ		Каоліно первинний із мілкими уламками граніту	0,0 – 3,5 м
			Гранітна жорства	0,6 – 4,5 м
			Вивітрілі граніти	0,4 – 3,8 м
Протерозойська	PR		Слабо-вивітрілі граніти	0,0 – 5,0 м
			Граніти	37,5 – 64 м

1.2. Геологічна та гірничо-технічна характеристика родовища

В межах ділянки Бехівського родовища гранодіоритів вихід на поверхню кристалічних порід складає 10% від загальної площі. Ділянка родовища досить чітко виділяється в загальному рельєфі, представляє собою височину, яка піднята над навколишньою низовою рівниною на 10-13 м.

До четвертинних утворень, які покривають Бехівське родовище гранодіоритів, відноситься ґрунтово-рослинний шар 0,1-0,3 м, суглинки та піски, потужність яких коливається від 0,0 до 9,5 м і в середньому складає 4,0 м.

Нижче пухких четвертинних відкладень, в місцях їх відсутності безпосередньо на денній поверхні залягають давні кристалічні породи – гранодіорити. Верхня частина гранодіоритів представляє собою дресву, потужність якої досягає на окремих ділянках 5,1-5,6 м. В середньому потужність дресви на розвіданій ділянці складає 1,7 м. Четвертинні відкладення і дресва віднесені до розкривних порід. Нижче дресви залягають гранодіорити.

Відмітки поверхні кривлі гранодіоритів на розвідуваній ділянці коливаються в межах 8 м (нижче відмітки поверхні землі). Гранодіорити Бехівського родовища розвідані до відмітки 106,0 м на глибину 72 м і при цьому потужність гранодіоритів склала 64 м. В залежності від ступеня поверхневого вивітрювання гранодіоритів виділяють зони, кожна з яких вивчалась окремо. Вивітрювані гранодіорити складають кривлю масиву і відмічаються на різних ділянках на глибину до 5 м. В середньому потужність вивітрілих гранодіоритів складає 1,3 м. Вивітрювані гранодіорити характеризуються буровато-темнуватим сірим кольором, масивною кристалічною текстурою з середньозернистою, рідше порфіровидною будовою. Вивітрювані гранодіорити в загальному об'ємі корисної копалини складають 2%.

Гранодіорити, зачеплені вивітрюванням, розповсюджені по всій площі родовища і їхня потужність коливається від 0,4 до 0,8 м, при цьому найбільша потужність має місце на найбільш піднятих ділянках кристалічного масиву.

					РРКК.ДР20.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Середня потужність гранодіоритів, зачеплених вивітрюванням у родовищі складає 2,7 м. В зв'язку з незначним ступенем вивітрювання якісні показники зачеплених вивітрюванням гранодіоритів значно вищі вивітрілих порід. Питома вага гранодіоритів, зачеплених вивітрюванням в загальному об'ємі корисної потужності складає 5,5%. Гранодіорити вивітрілі, які складають основну частину розвідувальних запасів корисних копалин характеризуються чіткою повнокристалічною середньозернистою будовою. Колір гранодіоритів сірий, часто сірі гранодіорити ініціюються з жилами рожевого пегматиту-оліту до 10-12 см.

Тріщинуватість носить, головним чином радіальний (вертикальний) характер і діагональний характер з кутами падіння тріщин 75-90°. Пластова тріщинуватість спостерігається дуже рідко. Густота тріщин значно коливається.

Гранодіорити Бехівського родовища представляють собою масивну полікристалічну магнетитову (вивержену) породу, яка складається із зерен та кристалів корисних шпатів, кварцу, слюди та рогової обманки [3].

Вивітрені гранодіорити мають у своєму складі слабкі і вивітрені зерна, вміст яких коливається від 5,5 - 6,0 до 29,6 - 33%, разом з цим змінюється й морозостійкість. Неморозостійкими є проби з великим вмістом слабих та вивітрених зерен. В залежності від ступеня вивітрювання знаходяться і показники ступеня подрібнення при дробленні. Найбільший процент дроблення спостерігається в гранодіоритах з великим вмістом слабких і вивітрілих порід. Вміст в щебені вивітрених гранодіоритів, пиловатих і глинистих порід складає не більше 1%, пластинчатих зерен - 1,4%. В зв'язку з цим вивітрілі гранодіорити, які володіють значною нерівномірністю фізико-механічних показників (таблиця 1.2) в цілому не можуть бути рекомендовані для виробництва будівельного щебеню.

Гранодіорити зачеплені вивітрюванням представляють проміжну зону у відношенні вивітрювання, колір сірий, з бурим відтінком, структура середньозерниста, текстура масивна. Фізико-механічні показники гранодіоритів зачеплених вивітрюванням: зерен слабких порід і вивітрених порід 0,57 - 1,5 %, а

					РРКК.ДР20.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

відсів 14,4 - 20,3%, що не перевищує стандартних меж; щебінь отриманий із гранодіоритів, зачеплених вивітрюванням неморозостійкий; марка щебеню 1000-1200; щебінь вміщує значну кількість пилювато-глинистих частин і пластинчато-глинистих зерен.

Таблиця 1.2

Фізико-механічні показники вивітрених гранодіоритів Бехівського родовища

№ з/п	Параметр	Значення		Одиниці вимірювання
		від	до	
1	Питома вага	2,66	2,94	г/см ³
2	Об'ємна вага	2,51	2,82	г/см ³
3	Водопоглинання	0,5	1,58	%
4	Показники пористості	1,2	7,7	%

В цілому всі проби гранодіоритів, зачеплених вивітрювання відповідають ГОСТу 8267-75 для щебеню марок 1000-1200. Вивітрені гранодіорити, які складають основну частину розвідувальних запасів характеризуються однорідністю мінералогічного складу і структурно-текстурних ознак, структура масивно-кристалічна.

Незмінені гранодіорити характеризуються добрими і стійкими характеристиками (таблиця 1.3): вміст в щебеню зерен слабких порід і вивітрених 0,22-0,47%; вміст пилюватих, глинистих і мулистих частин – 0,3-0,6%; щебінь вміщує невелику кількість лещадності 2,5-4%; щебінь морозостійкий, марка щебеню 1200-1400.

Таблиця 1.3

Фізико-механічні та технологічні властивості свіжих гранодіоритів

№ з/п	Параметр	Значення		Одиниці вимірювання
		від	до	
1	Питома вага	2,78	2,9	г/см ³
2	Об'ємна вага	2,75	2,89	г/см ³
3	Пористість	1,4	4,6	%
4	Водопоглинення	0,36	1,08	%

					РРКК.ДР20.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

В цілому розвідані гранодіорити Бехівського родовища, за винятком вивітреної частини, придатні для виготовлення будівельного щебеню високих марок.

					РРКК.ДР20.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

1.3. Гідрогеологічна характеристика родовища

Бехівське родовище гранодіоритів характеризується наявністю підземних вод, які залягають на глибині 0,5 - 13 м від поверхні. Водовміщуючими породами є тріщинуваті зони зачеплених вивітрюванням порід гранодіоритів. Кровлею водоносного горизонту можна рахувати нижню частину гранодіоритів зачеплених вивітрюванням. Пройдена потужність водоносного горизонту складає 18,2 - 32,0 м. Середній приток підземних вод та свердловин складає 19 - 29 м³, тобто незначний. Наведені дані в цілому узгоджуються з існуючим притоком в кар'єрі та свідчать про малу продуктивність водоносного горизонту, зв'язаного з тріщинуватими зонами гранодіоритів. Продуктивність водоносного горизонту не збільшується до відмітки проектної розробки, що являється сприятливим фактором для розробки північного сходу і півдня.

Очікуваний приток підземних вод на кінець експлуатації родовища складе не більше 2500 м³/добу. Виходячи з вищенаведеного, геологічні умови Бехівського родовища гранодіоритів є сприятливими.

					РРКК.ДР20.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

1.4. Підрахунок запасів

Враховуючи незначне коливання поверхні гранодіоритів, а також достатньо витриману мережу розвідувальних виробок і виходу гранодіоритів на поверхню, підрахунок запасів, гранодіоритів вивітрілих, гранодіоритів зачеплених вивітрюванням, та незмінених гранодіоритів проведений методом середнього арифметичного. Запаси категорії «А» опираються на розвідувальні виробки, розміщені на площі 7 га в контурі св. 1, 6, 5, 4, 19, 9, до відмітки +119,0 м.

Контур запасів категорії «В» опирається на розвідувальні виробки св.1, 2, 3, 9, 8, 18, 22, 24 глибиною 50 м. Запаси гранодіоритів категорії «В» підраховані на площі 17 га до відмітки «+145,0 м», безпосередньо примикають до запасів категорії «А».

До запасів категорії C_1 віднесені запаси корисних копалин в зоні екстраполяції, з заходу, півночі та сходу примикають до контуру запасів категорії А та В.

В результаті виконаних підрахунків запаси корисної копалини визначені в кількості 21,078 млн. m^3 , в тому числі гранодіоритів не вивітрених.

Підтверджені запаси зачеплених вивітрюванням та свіжих гранодіоритів відповідно до протоколу ДКЗ №3181 від 15.04.2014 р. станом на 1.01.15 р. складають: А – 1825 тис. m^3 , В – 4474 тис. m^3 , C_1 – 14780 тис. m^3 .

Разом: $A + B + C_1 = 21\,079$ тис. m^3

					РРКК.ДР20.23.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

2.1. Інформація про підприємство

Бехівське родовище гранодіоритів розташоване на 0,6 км західніше від с. Бехи, у 8 км. на північ від районного центру м. Коростень. Географічні координати точок, якими обмежене родовище наведені в таблиці 2.1. Найближчими до родовища населеними пунктами, крім с. Бехи, є с. Михайлівка, с. Васьковичі, с. Сокорики та інші [4].

Родовище знаходиться на відстані 9 км на південь від залізничної станції Бехи. Найближчою залізничною станцією від родовища є ст. Сокорики Південно-Західної залізниці, яка розташована по лінії Коростень-Овруч на відстані 1,7 км північно-західніше родовища.

Таблиця 2.1

Географічні координати крайніх точок Бехівського родовища

№ з/п	ПнШ	СхД
1	51° 01' 45"	28° 40' 05"
2	51° 01' 42"	28° 39' 51"
3	51° 01' 39"	28° 39' 49"
4	51° 01' 19"	28° 39' 57"
5	51° 01' 47"	28° 40' 07"
6	51° 01' 15"	28° 40' 13"
7	51° 01' 35"	28° 40' 33"

В цілому рельєф району рівнинний, з поступовим підняттям і опусканням. Такий рельєф поверхні є наслідком діяльності льодовикових вод.

До одного з кристалічних виступів належить Бехівське родовище гранодіоритів, поверхня якого піднята над навколишньою рівниною на 10 - 15 м.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Дубинчук Б.В.				Розділ 2	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Підвисоцький В.Т.							
К.розділу	Підвисоцький В.Т.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр.РР-45		
Н.Контр.	Башинський С.І.							
Зав.каф.	Башинський С.І.							

Поверхня вказаного родовища в основному рівнинна, найбільш низькі відмітки спостерігаються в південно-східній частині родовища (+169,0 м). Найбільш високі (+181,0 м) – в центральній і північній частині ділянки. Бехівське родовище гранодіоритів знаходиться в межиріччі річок Уж і Жерев, в районі одного з лівобережних приток р. Уж.

Клімат району родовища – помірно-континентальний. Зима сніжна, довга. Літко жарке, але порівняно коротке.

Середньорічна температура повітря +7,2 °С. Максимальна температура +37,7°С, мінімальна -26,4°С. Середньорічна кількість опадів – 460 мм, максимальна – 637 мм, мінімальна – 424 мм [5].

Переважає напрям вітру – західний. Середня швидкість вітру 5,7 м/с. Максимальна глибина промерзання ґрунту – 0,93 м.

Загальна площа землекористування підприємства по земельно-облікових документах складає 65,2 га. Земельний відвід переданий в оренду Коростенською райдержадміністрацією, договір оренди від 14.10.2013 року строком на 20 років.

Площа гірничого відводу складає 51,11 га. Акт про надання гірничого відводу №2162 від 4.07.2012 року, виданий Житомирською обласною радою. Термін чинності акта двадцять років.

Ліцензія (спеціальний дозвіл) на право користування надрами від 26. 11. 2002 року № 2846. Термін дії ліцензії тридцять років.

Бехівське родовище розкрито діючим кар'єром, в якому ведеться розробка гранодіоритів на горизонтах «+158,0», «+145,0», «+132,0», «+119,0». Розкриття прилягаючих нижче горизонтів виконується по мірі відпрацювання вище лежачих горизонтів в процесі експлуатації родовища за рахунок основної діяльності підприємства. Видобувна гірнича маса використовується як будівельний камінь та щебінь [6].

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

При проектуванні кар'єру закладений термін експлуатації у 52 роки, у відповідності до нього, середньорічна продуктивність по корисній копалині становить 1276 тис.м³, а по розкривних породах 150 тис.м³ (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Продуктивність Бехівського кар'єру

№ з/п	Проміжок часу	Значення продуктивності, м ³	
		по корисній копалині	по розкривних породах
1	Рік	1276000	150000
2	Місяць	106333,333	12500
3	Тиждень	26583,3333	3125
4	Доба	5104	600
5	Зміна	2552	300
6	Година	319	37,5

Режим роботи кар'єру по видобуванню корисної копалини цілорічний, по відпрацюванні розкриву – сезонний. Робочий тиждень з переривом, два дні на тиждень вихідні. Графік роботи двох змінний, тривалість зміни становить 8 годин. В середньому на рік припадає 250 робочих днів (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3

Режим роботи, прийнятий за умов Бехівського кар'єру

№ з/п	Проміжок часу	Значення	
		по корисній копалині	по розкривних породах
1	Режим роботи	цілорічний	сезонний
2	Кількість робочих днів впродовж року	250	250
3	Кількість змін впродовж доби	2	2
4	Кількість днів впродовж робочого тижня	5	5
5	Тривалість зміни	8	8

Посування фронту видобувних робіт (табл. 2.4) і площа відроблення підготовлених запасів по кожному уступу розраховується шляхом календарної розбивки річного плану видобування. В запланований календарний план (табл. 2.5

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

та 2.6) можуть бути внесені корективи лише в разі не підтвердження запасів корисної копалини.

Таблиця 2.4

Заплановані на 2020 рік значення фронту пересування видобувних робіт

№ з/п	Горизонт	Об'єм добування гранодіоритів, тис. м ³	Середня висота уступу, м	Середня довжина фронту робіт, м	Пересування фронту робіт, м	Площа відпрацювання, м ²
1	+158,0	505	15,0	520	70	33667
2	+145,0	360	13,0	490	50	27692
3	+132,0	396	13,0	470	60	30462
4	+119,0	15	13,0	150	20	1154

Режим гірничих робіт може бути рівномірним і нерівномірним. При довгому строку існування кар'єру, як і є у випадку з Бехівським кар'єром економічним є нерівномірний режим гірничих робіт з постійним збільшенням об'єму.

Попередній календарний план видобувних робіт складається на весь термін існування кар'єру, а в ході його експлуатації на кожен рік окремо з розбивкою по кварталах та об'ємом видобування по кожному з уступів, як розкритих так і видобувних [7].

Таблиця 2.5

План видобування гранодіоритів на 2020 рік

№ з/п	Горизонти	Об'єм видобутку корисної копалини окремо по кварталах на кожному з горизонтів, м ³				За рік, по кожному з горизонтів, м ³
		I	II	III	IV	
1	+158,0	94000	137000	137000	137000	505000
2	+145,0	90000	90000	90000	90000	360000
3	+132,0	99000	99000	99000	99000	396000
4	+119,0	-	-	-	15000	15000
5	Об'єм видобутку корисних копалин за окремий квартал, м ³	283000	326000	326000	341000	1276000

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 2.6

План відпрацювання розкритих порід на 2020 рік

№ з/п	Горизонти	Об'єми відпрацювання розкритих порід окремо по кварталах, м ³				Річний об'єм виймання розкритих порід, м ³
		I	II	III	IV	
1	Розкритий	67000	37000	9000	37000	150000

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

2.2. Технологія розкриття родовища корисних копалин

2.2.1. Проведення капітальних гірничих виробок

На кар'єрі роботи з влаштування капітальних траншей, розрізних траншей та з'їздів на нижче розташовані горизонти, які в даний час існують, даний проект не передбачає. Підлягають розрахунку тільки з'їзди та розрізні траншеї на нижче розташовані, ще не розкриті горизонти, які знаходяться нижче позначки +119 м.

Розкриття нижче розташованих горизонтів проводиться ковзними з'їздами. Схил складає 80‰ враховуючи, що транспортування породи здійснюється автомобільним транспортом, ширина з'їзду дорівнює становитиме 20 м.

Необхідна довжина з'їзду може бути знайдена наступним чином:

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

$$L = \frac{1000 \cdot 13}{80} = 162,5, \text{ м}$$

де H_y – висота уступу;

i – проектний кут ухилу з'їзду.

Нові робочі горизонти розкриваються похилими та розрізними траншеями. Розкриття робочих горизонтів здійснюється із забезпеченням сформованих транспортних комунікацій на уступах вантажопотоків, які дозволяють переміщувати вантаж до пунктів приймання [8].

Розпушена в траншеї скельна порода завантажується екскаватором Cat 385C на автосамоскиди типу Cat 440G.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Об'єм похилої траншеї може бути знайдений за формулою:

$$V_T = \frac{1}{2} \cdot \frac{1000 \cdot H_y^2}{i} \left(\frac{B_{т.р.}}{2} + \frac{H_{т.р.}}{3 \operatorname{tg} \alpha^{тр}} \right)$$

$$V_T = \frac{1}{2} \cdot \frac{1000 \cdot 13^2}{80} \cdot \left(\frac{20}{2} + \frac{13}{3 \operatorname{tg} 80^\circ} \right) = 24500, \text{ м}^3$$

де $B_{т.р.}$ – ширина основи траншеї, м;

$H_{т.р.}$ – глибина закладання траншеї, м;

$\alpha^{тр}$ – кут укосів бортів траншеї.

Визначення мінімальної ширини робочого майданчика. Мінімальна ширина робочого майданчика визначається за формулою:

$$B = a + l + d + c + z$$

$$B = 30 + 1,5 + 11,5 + 2,5 + 2 = 41,5, \text{ м}$$

де a – ширина руйнації уламків гірської породи неправильної форми, м;

l – безпечна відстань від кромки руйнації до проїжджої частини, м;

d – ширина проїжджої частини при двох сторонньому русі;

c – ширина захисного обвалування, м;

z – берма в межах призми обвалення, м:

$$z = h_y (\operatorname{ctg} \alpha_c - \operatorname{ctg} \alpha_p)$$

$$z = 13 \cdot (\operatorname{ctg} 70^\circ - \operatorname{ctg} 80^\circ) = 2, \text{ м}$$

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де h_y - висота уступу;

$a_c = 70^\circ$ - кут стійкого укосу уступу;

$a_p = 80^\circ$ - кут робочого укосу уступу.

Прийнята ширина робочих майданчиків для видобувних уступів В - 50 м. Для розкривного уступу мінімальна ширина робочого майданчику знаходитиметься за аналогічною формулою і становитиме:

$$B = 17 + 1,5 + 11,5 + 2,5 + 2 = 34,5, \text{ м}$$

Прийнята ширина робочого майданчиків для розкривного уступу В - 35 м.

Для створення першопочаткового фронту гірничих робіт проводиться розрізна траншея. Розрізна траншея має бути виконана таким чином, щоб забезпечити безпечний рух транспортних засобів та розміщення технологічного обладнання, а також надання можливості виймання екскаватором Cat 385С першої заходки. Виходячи з цього приймаємо ширину розрізної траншеї понизу 40 м та довжину 80 м.

Для траншеї задається поздовжній схил 5‰ для відводу води з уступу. Кут укосу робочого уступу складає 80° . Глибина розрізної траншеї дорівнює глибині закладання похилої з'їздної траншеї. За заданих умов, об'єм розрізної траншеї може бути визначений як:

$$V_{p.t} = S_1 \cdot L_{p.t}$$

$$V_{p.t} = 485 \cdot 180 = 87300, \text{ м}^3$$

де $L_{p.t}$ – довжина розрізної траншеї;

S_1 – площа поперечного перетину розрізної траншеї:

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$S_1 = \frac{2H_{т.р}ctg\alpha + 2B_{т.р}}{2} H_{т.р}$$

$$S_1 = \frac{2 \cdot 13 \cdot ctg80^\circ + 2 \cdot 20}{2} \cdot 13 = 485, м^2$$

2.2.2. Відвальні роботи під час будівництва кар'єру

Розкривні породи зняті в ході ведення розробки родовища розміщуються в зовнішніх відвалах, що розташовуються в межах земельного відводу підприємства. Розміщення розкривних порід виконується у відповідності до проекту рекультивації у різні відвали, один призначений для складування ґрунтово-рослинного шару, інший для складування піщано-глиняного розкриву. Обидва ці відвали облаштовуються за допомогою бульдозера. Відвал, який призначений для складування ґрунтово-рослинного шару складається з одного ярусу висотою в 3,5 м. Відвал для складування піщано-глинистого розкриву складається з одного ярусу висотою в 4 м. Простягання цих відвалів по мірі їх відсіпки є паралельним у північно-західному напрямку.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

2.3. Система розробки родовища

2.3.1. Загальні положення

Із врахуванням гірничо-геологічних умов залягання корисної копалини, проектом прийнята відкрита транспортна система розробки із зовнішнім відвалоутворенням.

Умови робіт:

- висота видобувних уступів коливається від 13 до 15 м;
- висота розкривного уступу становить 7,2 м;
- ширина берми безпеки рівна ширині призми можливого обрушення та заокруглена до 3 м;
- ширина призми безпеки – 2,5 м;
- прийнята ширина робочого майданчика при виконанні видобувних робіт становить 50 м;
- видобувні роботи ведуться екскаваторами CASE-700 та Cat 385C в парі з автосамоскидами Cat 770G;
- розкривні роботи ведуться екскаватором CASE-460 в парі з автосамоскидами Volvo A-40;
- рух автотранспорту – маятниковий, з тупиковим розворотом автосамоскидів біля екскаватора;
- дальність транспортування корисної копалини від видобувного вибою до дробарно-сортувального комплексу в середньому становить 1,2 км.
- дальність транспортування корисної копалини від розкривного вибою до відвалу розкривних порід в середньому становить 1,6 км.

На видобувних роботах із застосуванням попереднього розпушування корисної копалини буро-підривними роботами використовуються бурові станки Atlas Copco ROC L6H. Подрібнення негабариту здійснюється також за допомогою гідромолота. При проведенні масових вибухів приймається багаторядне коротко-

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

сповільнене підривання. Найбільш розповсюдженими схема КЕВ є трапецеїдальний вруб та діагональні схеми [9].

Для зняття ґрунтово-рослинного шару застосовується бульдозер БМ-10. Для відвантаження і транспортування ґрунтово-рослинного шару використовується екскаватор CASE-460 в парі з автосамоскидом Volvo A-40.

2.3.2. Розкривні роботи

Відпрацювання розкривних порід передбачене за допомогою екскаватора CASE-460 (таблиця 2.7) в парі з автосамоскидом Volvo A-40 (таблиця 2.8) та бульдозера Б10М для зняття ґрунтово-рослинного шару. Розкривні породи кар'єру представлені:

- ґрунтово-рослинним шаром потужністю 0,2 м;
- суглинками і пісками потужністю 4,2 м;
- дресвою гранодіоритною потужністю 1,7 м;
- вивітреними гранодіоритами потужністю 1,3 м.

Три перші породи розробляються без застосування буро-вибухових робіт і входять в склад рихлих розкривних порід. Вивітрений гранодіорит розробляється із застосуванням буро-вибухових робіт. Рихлі породи віднесені до III групи порід по ЄніР, скельні до VII групи.

Враховуючи умови залягання розкривних порід, їх фізико – механічні властивості, розробка буде проводитись гусеничним екскаватором CASE-460.

В зв'язку з малою товщиною ґрунтово-рослинного шару, останній попередньо згортається бульдозером в тимчасові бурти, із яких грузиться екскаватором в автосамоскиди. Ґрунтово-рослинний шар складається в окремий відвал та буде застосовуватись для подальшого використання при рекультивації зовнішнього відвалу. Планом розвитку на 2020 рік розкривні роботи плануються в об'ємі 150 тис. м³.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Таблиця 2.7

Технічні характеристики гідравлічного екскаватора CASE-460

№ з/п	Параметр		Значення	Одиниці вимірювань
1	Двигун		Isuzu AH-6UZ1Xyss	-
2	Об'єм		9,8 л	л
3	Потужність		270 кВт	кВт
4	Витрата палива		15-20 л/год	л/год
5	Макс. глибина черпання		6870 мм	мм
6	Максимальна висота розвантаження		7420 мм	мм
7	Ємність ковша		2,2 м.куб.	м ³
8	Максимальний радіус черпання		10990 мм	мм
9	Зусилля відриву на ковші		19 500 кгс	кгс
10	Зусилля відриву на рукояті		20 000 кгс	кгс
11	Габаритні розміри	Довжина	4400 мм	мм
12		Ширина	3650 мм	мм
13		Висота	3270 мм	мм
14	Тривалість робочого циклу		32	с

Таблиця 2.8

Технічні характеристики автосамоскида Volvo A-40

№ з/п	Параметр		Значення	Одиниці вимірювань
1	Вантажопідйомність		36	т
2	Місткість кузова		20	м ³
3	Модель двигуна		Volvo TD122KFE	
4	Потужність двигуна		295	кВт
5	Крутний момент		1665	Нм
6	К-сть обертів		1400	об/хв
7	Робочий об'єм		12	л
8	Максимальна швидкість		53	км/год
9	Габаритні розміри	Довжина	11130	мм
		Ширина	3500	мм
		Висота	3430	мм
10	Власна маса		30100	кг
11	Загальна маса		66100	кг

Розрахунок коефіцієнтів розкриття

Розрахунок коефіцієнту погашення розкриття порід:

- геологічний коефіцієнт розкриття визначається за формулою:

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$K_{\Gamma} = V/Q$$

$$K_{\Gamma} = 1769,1/21079 = 0,08$$

де V- об'єм розкривних порід за даними геологічної розвідки, тис. м³;

Q – підраховані запаси корисної копалини за даними геологічної розвідки, тис. м³.

- поточний коефіцієнт погашення визначаються за формулою:

$$K_T = T/Q$$

$$K_T = 150/11276 = 0,013$$

де T - річний об'єм розкривних порід на запланований рік, тис. м³ в щільному тілі;

Q - річний план видобування гірської маси, тис. м³ в щільному тілі.

- коефіцієнт погашення розкривних порід на запланований рік приймаються як середній між геологічним та поточним:

$$K_{\Pi} = (K_T + K_{\Gamma})/2$$

$$K_{\Pi} = (0,008 + 0,013)/2 = 0,06$$

Режим роботи по вивезенню розкривних порід - сезонний. Річний об'єм розкривних робіт складає 150 тис.м³, кількість робочих днів - 250.

Для повного очищення після екскаваторної заходки на відвали використовується бульдозер. Транспортування розкривних порід буде

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

проводитися автосамоскидами Volvo A-40. Зовнішній відвал розташований на захід від кар'єру за межами гірничого відводу на відстані 1600 м.

Розрахунок продуктивності виймально-навантажувального обладнання при відпрацюванні розкривних порід

Годинна технічна продуктивність:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600E}{T_{\text{ц.р}}} K_e K_v$$

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 2,2}{32} \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 189,34, \text{ м}^3/\text{год}$$

де: E – місткість ковша екскаватора;

T_{ц.р} – тривалість циклу екскаватора при куті повороту 90°;

K_e – коефіцієнт екскавації;

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій.

Змінна експлуатаційна продуктивність:

$$P_{\text{е.зм}} = P_{\text{тех}} T_{\text{зм}} K_{\text{вз}}$$

$$P_{\text{е.зм}} = 189,34 \cdot 8 \cdot 0,55 = 833,09, \text{ м}^3/\text{зм}$$

Де K_{вз} – коефіцієнт використання екскаватора в часі.

Кількість екскаваторів CASE-460, необхідна для відпрацювання розкривних порід за умов ТОВ «Бехівський кар'єр»:

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$n_{\text{екс}} = Q_{\text{роз}}^{\text{зм}} / \Pi_{\text{е.зм}}$$

$$n_{\text{екс}} = 300 / 833,09 \approx 1, \text{ екскаватор}$$

Розрахунок параметрів автотранспорту для розкривних робіт

Кількість ковшів породи, що розвантажуються екскаватором CASE-460 в один автосамоскид типу Volvo A-40:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}}}{K_{\text{р.к}} E}$$

$$n_{\text{ков}} = \frac{20}{1,1 \cdot 2,2} \approx 8, \text{ шт}$$

де $V_{\text{куз}}$ – об'єм кузова автосамоскида;

$K_{\text{р.к}}$ – коефіцієнт розпушення породи в ковші.

Номінальна вантажопідйомність автосамоскиду Volvo A-40 за заданих умов:

$$m_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ков}} E K_{\text{н.н}} \rho}{K_{\text{р.к}}}$$

$$m_{\text{ном}} = \frac{8 \cdot 2,2 \cdot 1,1 \cdot 1,7}{1,1} = 29,92, \text{ т}$$

де ρ – об'ємна вага гірської породи.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Необхідна ширина проїзної частини автошляху при використанні автосамоскиду Volvo A-40:

$$Ш_a = 2П + an + (n - 1)x$$

$$Ш_a = 2 \cdot 0,75 + 3,5 \cdot 2 + (2 - 1) \cdot 1,5 = 10, \text{ м}$$

де $П$ – ширина запобіжної смуги;

a – ширина автосамоскиду;

n – к-сть смуг руху;

x – зазор між кузовами зустрічних автосамоскидів.

Кількість автосамоскидів Volvo A-40, що можуть ефективно використовуватись в парі з одним екскаватором CASE-460:

$$N_{p.a} = T_p / t_3$$

$$N_{p.a} = 12,51 / 4,27 \approx 2, \text{ автосамоскиди}$$

де t_3 – тривалість завантаження:

$$t_3 = \frac{V_{\text{куз}} k_{\text{вер}}}{0,9 K_{\text{н.н}} E} T_{\text{ц.р}}$$

$$t_3 = \frac{20 \cdot 1,15}{0,9 \cdot 1,1 \cdot 2,2} \cdot 32 = 4,27, \text{ хв}$$

$k_{\text{вер}}$ – коефіцієнт наповнення автосамоскиду з верхом.

T_p – тривалість рейсу автосамоскида:

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$T_p = t_3 + t_{\text{рух}} + t_p + t_m$$

$$T_p = 4,27 + 6,24 + 1 + 1 = 12,51, \text{хв}$$

t_p – тривалість розвантаження;

t_m – тривалість маневрів;

$t_{\text{рух}}$ – тривалість руху:

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{ван}}}{v_{i.\text{ван}}} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{пор}}}{v_{i.\text{пор}}} \right)$$

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\frac{0,6}{20} + \frac{1}{25} + \frac{0,6}{25} + \frac{1}{30} \right) = 6,24, \text{хв}$$

де $l_{i.\text{ван}}$ та $l_{i.\text{пор}}$ – довжина ділянки шляху з однаковими умовами руху, яку проходить автосамоскид відповідно з вантажем, та без нього;

$v_{i.\text{ван}}$ та $v_{i.\text{пор}}$ – швидкість руху автосамоскиду відповідно з вантажем та без нього на різних ділянках з різними умовами руху.

2.3.3. Видобувні роботи

Корисна копалина, а саме гранодіорит в межах кар'єрного поля характеризуються значним коливанням потужностей і позначок покрівлі і підшови покладу. Згідно з класифікацією, дана корисна копалина відноситься до гірських порід 1 групи по важкості екскавації. Відповідно перед процесом екскавації її необхідно розпушити за допомогою зарядів ВР [10].

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Середня об'ємна вага корисної копалини прийнята рівною – 2,7 т/м³, родовище мало обводнене. Потужність корисної копалини коливається в межах 37,5 – 64 м, в середньому складає 4 м.

У відповідності з прийнятою системою розробки родовища та враховуючи вищевикладене, проектом передбачається розробку гранодіоритів проводити за допомогою гідравлічних екскаваторів CASE-700, та Cat-385C (таблиця 2.9 та 2.10) із ковшем «пряма лопата», ємністю ковша – 4,5 та 5 м³ відповідно, з подальшим відвантаженням в автосамоскиди Cat 770G (таблиця 2.11). Видобуті граніти транспортуються автосамоскидами на площадку складування, яка розташована на відстані 1,2 км, від кар'єру.

Таблиця 2.9

Технічні характеристики екскаватора CASE-700

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Двигун	Isuzu AH-6WG1X	-
2	Об'єм	15,7	л
3	Потужність	317	кВт
4	Витрата палива	20-25	л/год
5	Максимальна глибина черпання	9850	мм
6	Максимальна висота розвантаження	8710	мм
7	Ємність ковша	4,5	м ³
8	Максимальний радіус черпання	14300	мм
9	Зусилля відриву на ковші	21450	кгс
10	Зусилля відриву на рукояті	30440	кгс
11	Габаритні розміри	Довжина	4700
		Ширина	3640
		Висота	3790

Таблиця 2.10

Технічні характеристики екскаватора Cat-385C

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Двигун	Cat C18 ACERT	-
2	Об'єм	16,5	л
3	Потужність	390	кВт
4	Витрата палива	25-30	л/год

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.10

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
5	Макс. глибина черпання	11551	мм
6	Макс. висота розвантаження	11024	мм
7	Ємність ковша	4,5	м ³
8	Макс. радіус черпання	17041	мм
9	Зусилля відриву на ковші	22145	кгс
10	Зусилля відриву на рукояті	33250	кгс
11	Габаритні розміри	Довжина	6500
		Ширина	5120
		Висота	4120

Таблиця 2.11

Технічні характеристики автосамоскида Cat 770G

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Двигун	Cat C15 ACERT	-
2	Об'єм двигуна	15,2 л	л
3	Потужність двигуна	355 кВт	кВт
4	Місткість кузова	40 т	т
5	Максимальна швидкість	74,8 км/год	км/год
6	Шини	18.00R33 (E4)	-
7	Габаритні розміри	Довжина	8740 мм
		Ширина	4751 мм
		Висота	3911 мм

В місцях, де потужність корисної копалини перевищує глибину черпання екскаватора, провадиться пониження висоти уступу до проектних параметрів. Допоміжні роботи на видобувних уступах виконуються бульдозером Б10М.

Видобувні і навантажувальні роботи на кар'єрі виконуються паралельними заходками по всій довжині фронту робіт. Максимальна ширина екскаваторної заходки становить 13,1 м.

В місцях, де корисна копалина залягає нижче позначки видобування, її виймання проводиться з горизонту, екскаватором обладнаним «прямою лопатою». В місцях де потужність гранітів перевищує глибину черпання екскаватора, виконують пониження висоти уступу. При досягненні меж кар'єрного поля проводиться фіксація неробочих бортів кар'єру по корисній копалині під

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

кутом 70°. Ці роботи виконуються тим же обладнанням у відповідності до спеціального паспорту, який затверджується технічним керівником підприємства.

Всі роботи з видобуванням гранітів і піску виконуються у відповідності до «Правил безпеки при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом» [11].

Розрахунок продуктивності виймально-навантажувального обладнання при відпрацюванні корисної копалини

Годинна технічна продуктивність екскаваторів типу CASE-700 та Cat 385C:

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600E}{T_{\text{ц.р}}} K_e K_v$$

$$P_{\text{тех}} = \frac{3600 \cdot 4,5}{32} \cdot 0,65 \cdot 0,85 = 255,73, \text{ м}^3/\text{год}$$

де E – місткість ковша екскаватора;

$T_{\text{ц.р}}$ – тривалість циклу екскаватора при куті повороту 90°;

K_e – коефіцієнт екскавації;

K_v – коефіцієнт вибою, який враховує вплив допоміжних операцій.

Змінна експлуатаційна продуктивність:

$$P_{\text{е.зм}} = P_{\text{тех}} T_{\text{зм}} K_{\text{вз}}$$

$$P_{\text{е.зм}} = 255,73 \cdot 8 \cdot 0,65 = 1329,79, \text{ м}^3/\text{зм}$$

Де $K_{\text{вз}}$ – коефіцієнт використання екскаватора в часі.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Кількість екскаваторів типу CASE-700 та Cat 385C, необхідна для відпрацювання розкривних порід за умов ТОВ «Бехівський кар'єр»:

$$n_{\text{екс}} = Q_{\text{кк}}^{\text{зм}} / \Pi_{\text{е.зм}}$$

$$n_{\text{екс}} = 2552 / 1329,79 \approx 2, \text{ екскаватори}$$

Відповідно, для відпрацювання корисної копалини прийнято 1 екскаватор CASE-700 та 1 екскаватор Cat 385C.

Розрахунок параметрів автотранспорту для видобувних робіт

Кількість ковшів породи, що розвантажуються екскаваторами типу CASE-700 та Cat 385C в один автосамоскид типу Cat-770G:

$$n_{\text{ков}} = \frac{V_{\text{куз}}}{K_{\text{р.к}} E}$$

$$n_{\text{ков}} = \frac{25,2}{1,4 \cdot 4,5} \approx 3, \text{ шт}$$

де $V_{\text{куз}}$ – об'єм кузова автосамоскида;

$K_{\text{р.к}}$ – коефіцієнт розпушення породи в ковші.

Номінальна вантажопідйомність автосамоскиду Cat-770G за заданих умов:

$$m_{\text{ном}} = \frac{n_{\text{ков}} E K_{\text{н.н}} \rho}{K_{\text{р.к}}}$$

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$m_{\text{ном}} = \frac{3 \cdot 4,5 \cdot 0,9 \cdot 2,7}{1,4} = 20,66, \text{ т}$$

де ρ – об’ємна вага гірської породи.

Необхідна ширина проїзної частини автошляху при використанні автосамоскиду Cat-770G:

$$Ш_a = 2П + an + (n - 1)x$$

$$Ш_a = 2 \cdot 0,75 + 4,75 \cdot 2 + (2 - 1) \cdot 1,5 = 12,5, \text{ м}$$

де $П$ – ширина запобіжної смуги;

a – ширина автосамоскиду;

n – к-сть смуг руху;

x – зазор між кузовами зустрічних автосамоскидів.

Кількість автосамоскидів Cat-770G, що можуть ефективно використовуватись в парі з одним екскаваторами типу CASE-700 та Cat 385C:

$$N_{p.a} = T_p / t_3$$

$$N_{p.a} = 11,83 / 1,75 \approx 5, \text{ автосамоскидів}$$

де t_3 – тривалість завантаження:

$$t_3 = \frac{V_{\text{куз}} k_{\text{вер}}}{0,9 K_{\text{н.н}} E} T_{\text{ц.р}}$$

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$t_3 = \frac{25,2 \cdot 1,15}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 4,5} \cdot 35 = 1,75, \text{хв}$$

$k_{\text{вер}}$ – коефіцієнт наповнення автосамоскиду з верхом.

T_p – тривалість рейсу автосамоскида:

$$T_p = t_3 + t_{\text{рух}} + t_p + t_m$$

$$T_p = 1,75 + 5,58 + 3 + 1,5 = 11,83, \text{хв}$$

t_p – тривалість розвантаження;

t_m – тривалість маневрів;

$t_{\text{рух}}$ – тривалість руху:

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{ван}}}{v_{i.\text{ван}}} + \sum_{i=1}^{i=n} \frac{l_{i.\text{пор}}}{v_{i.\text{пор}}} \right)$$

$$t_{\text{рух}} = 60 \left(\frac{0,3}{20} + \frac{0,9}{25} + \frac{0,3}{25} + \frac{0,9}{30} \right) = 6,24, \text{хв}$$

де $l_{i.\text{ван}}$ та $l_{i.\text{пор}}$ – довжина ділянки шляху з однаковими умовами руху, яку проходить автосамоскид відповідно з вантажем, та без нього;

$v_{i.\text{ван}}$ та $v_{i.\text{пор}}$ – швидкість руху автосамоскиду відповідно з вантажем та без нього на різних ділянках з різними умовами руху.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Підготовка порід до виїмання

Спосіб виробництва бурових та вибухових робіт підрядний. Роботи пов'язані з розпушенням масиву породи виконуються підрядною організацією ТОВ «Техрозробка» згідно типового проекту методом свердловинних зарядів.

Буріння свердловин на кар'єрі виконує «Підрядчик» у відповідності до вимог «Типового проекту на проведення вибухових робіт». Підготовка проекту буріння блоку проводиться маркшейдерською службою і технічним відділом кар'єру в відповідності до «Технологічної інструкції по проведенню бурових робіт станками шарошкового буріння при розробці родовищ корисних копалин відкритим способом». Розміщення запроектованих для буріння свердловин на блоці не повинно співпадати з підірваними раніше свердловинами, що були пробурені на вище розміщеному уступі [12].

Після закінчення буріння свердловин маркшейдер кар'єру проводить зйомку блоку, наносить її на план горизонту і складає таблицю параметрів пробурених свердловин в даній серії і наявності в них води. Схему розміщення свердловин і таблицю їх параметрів керівництво кар'єру передає начальнику підрядної організації ТОВ «Техрозробка».

По фактичних параметрах свердловин керівництвом дільниці складається паспорт на масовий вибух. Визначається необхідна кількість вибухових матеріалів на серію і їх асортимент.

Підготовлений до заряджання блок передається представником кар'єру по акту начальнику дільниці ТОВ «Техрозробка».

Паспорт масового вибуху і розпорядок його проведення затверджується керівником вибухових робіт дільниці ТОВ «Техрозробка» і узгоджується технічним керівником кар'єру. Керівником кар'єру видається наказ на проведення масового вибуху, де встановлюється:

- дата і час проведення вибуху;

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

- призначаються особи: відповідальні за охорону вибухонебезпечної зони, відведення машин і механізмів на безпечну віддаль, виведення людей за межі вибухонебезпечної зони, відключення електроенергії і подачу звукових сигналів.

Розпорядженням по підрядній організації ТОВ «Техрозробка» призначаються керівник масового вибуху, відповідальний за перевезення і супровід вибухових матеріалів до місця проведення вибуху, відповідальні за виготовлення бойовиків (старший підривник).

Відповідальність за проведення інструктажу постовим по охороні вибухонебезпечної зони покладається на керівника масового вибуху.

Узгодження по використанню повітряного простору в день проведення масового вибуху здійснюється посадовими особами кар'єру у відповідності з «Інструкції по організації використання повітряного простору при проведенні вибухових робіт».

На підставі паспорта на проведення масового вибуху виписується наряд – путівка на отримання вибухових матеріалів [13].

Вибухові матеріали потрібного асортименту відвантажуються зі складу ВМ ТОВ «Техрозробка» і доставляються до місця проведення вибухових робіт спеціально обладнаним транспортом ТОВ «Техрозробка».

Доставлені на блок вибухові речовини розкладаються на кожен свердловину відповідно до паспорта масового вибуху. Засоби ініціювання розміщуються в стороні від заряджених свердловин на безпечній відстані.

Контроль за заряджанням свердловин здійснюють гірничі майстри «Підрядчика», які фіксують в процесі зарядки параметри зарядів в кожній свердловині і потім заносять їх в таблицю фактичної витрати ВМ паспорта на масовий вибух [14].

Виготовлення бойовиків для свердловинних зарядів проводиться на спеціально підготовленій площадці, призначеними розпорядженням по дільниці вибуховиками під керівництвом гірничого майстра «Підрядчика».

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

При використанні для підривання зарядів неелектричної системи ініціювання «Імпульс», довжина хвильоводів УНС-С, УНС-ПА повинна вибиратися в відповідності до глибини свердловин і розмірів сітки їх розміщення з розрахунком того, що частина довжини хвильоводів використовується для з'єднання.

Всю організацію по проведенню масового вибуху здійснює керівник вибуху. В ході виконання підготовчих робіт забороняється залишати без охорони зарядженні свердловини, а також вибухові матеріали на поверхні блоку.

По закінченні заповнення свердловин вибуховими речовинами і набійковим матеріалом, проводиться виведення всіх людей не зв'язаних з підготовкою масового вибуху за межі вибухонебезпечної зони, подається попереджувальний звуковий сигнал і вибуховики приступають до монтажу вибухової мережі. Хвильоводи неелектричної системи ініціювання під час монтажу вибухової мережі повинні бути злегка натягнуті [15].

По закінченню монтажу вибухової мережі, проводиться перевірка її цілісності і відповідності схемі комутації керівником масового вибуху, впевнившись в тому, що схема комутації відповідає вимогам проекту, керівник дає команду вибуховику на прокладку магістральних дротів до підривного пункту, що встановлений за межами вибухонебезпечної зони.

Весь персонал вибухової ділянки, що приймав участь в підготовці масового вибуху виводиться за межі вибухонебезпечної зони у пункт збору. Керівник масового вибуху перевіряє наявність вибуховиків, водіїв автомашин, контролерів охорони на місці збору.

Одержавши від відповідального за охорону вибухонебезпечної зони повідомлення, що всі люди і механізми відведенні на безпечну віддаль, кар'єр готовий до вибуху, керівник масового вибуху дає команду старшому вибуховику провести монтаж бойового вузла.

Впевнившись, що всі працівники ділянки знаходяться на пункті збору, керівник масового вибуху дає команду на подачу бойового сигналу, після цього

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

віддає старшому вибуховику ключ від вибухової машинки для проведення масового вибуху. По закінченні звучання звукового сигналу, старший вибуховик проводить підривання зарядів.

У випадку виявлення зарядів, що відмовили, відповідальний керівник масового вибуху разом з керівництвом кар'єру приймають спільне рішення про продовження чи припинення вибухових робіт.

Вибух серії свердловин проводиться по мірі необхідності. Буро-вибуховими роботами повинен бути забезпечений 30-денний запас гірської маси на видобувному горизонті.

Після закінчення вибухових робіт робочі майданчики зачищаються бульдозером [16].

Під час вибухових робіт будь-які інші роботи у вибуховій зоні не проводяться. Укриття підіривників відбувається в бліндажах. На пости вибухонебезпечної зони виставляється живе оточення, згідно схеми вказаної на зведеному плані розвитку гірничих робіт підприємства, із розрахунку, щоб місцевість між суміжними постами була взаємно видима.

Параметри буро вибухових робіт за умов ТОВ «Бехівський кар'єр»

Розрахунок максимальних лінійних розмірів шматків підірваної породи за ємністю ковша екскаватора:

$$d \leq (0,7 \div 0,8) \sqrt[3]{E}$$

$$d = 0,7 \sqrt[3]{4,5} = 1,2 \text{ м}$$

Вибухові роботи на даному підприємстві виконуються за допомогою бризантних промислових вибухових речовин марок Амоніт 6ЖВ, Грамоніт 79/21 та Амоніт 9ЖВ. Необхідний діаметр свердловини прийнятий у відповідності до

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

параметрів видобувного уступу та технічних характеристик бурового верстату Atlas Copco ROC L6H (таблиця 2.12) та становить 125 мм.

Таблиця 2.12

Технічні характеристики бурового верстату Atlas Copco ROC L6H

№ з/п	Параметр		Значення	Одиниці вимірювання
1	Експлуатаційна маса		18480	кг
2	Експлуатаційна потужність		272	кВт
3	Габаритні розміри	Довжина	10300	мм
		Ширина	2490	мм
		Висота	3150	мм
4	Максимальна глибина буріння		21	м
5	Діаметр буріння		92-152	мм
6	Ємність паливного баку		775	л
7	Швидкість подачі		0,92	м/хв
8	Зусилля подачі		20	кН
9	Швидкість обертання ствола		20-30	об/хв
10	Крутний момент		3250	Н×м
11	Тягове зусилля		110	кН

Розрахунок діаметра зарядів ВР з врахуванням зазору в процесі буріння:

$$d_3 = d_{\text{св}} K_{\text{роз}}$$

$$d_3 = 0,125 \cdot 1,05 = 0,13, \text{ м}$$

де $K_{\text{роз}}$ – коефіцієнт розбурювання свердловини.

Розрахунок питомої витрати ВР:

$$q_p = q^{\text{етал}} k_{\text{вр}}$$

$$q_p = 0,5 \cdot 1 = 0,5, \text{ кг/м}^3$$

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де $q^{\text{етал}}$ – еталонна витрата ВР.

Місткість 1-го метра свердловини:

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot d_3^2 \Delta$$

$$P_{\text{св}} = 0,785 \cdot 0,15^2 \cdot 1000 = 17,45 \text{ кг/мп}$$

Величина лінії опору по підосві розрахована у відповідності до виробничих умов та становить 4,73 м. Значення перебуру свердловини прийняте рівним 0,8 м.

Розрахунок висоти набивки:

$$L_{\text{наб}} = (25 - 30)d_3$$

$$L_{\text{наб}} = 25 \cdot 0,13 = 3,28, \text{ м}$$

Глибина свердловини становитиме:

$$L_{\text{св}} = H_y + L_{\text{пер}}$$

$$L_{\text{св}} = 13 + 0,8 = 13,8, \text{ м}$$

Довжина колонки заряду ВР за даних умов становитиме:

$$L_{\text{зар}} = L_{\text{св}} - L_{\text{наб}}$$

$$L_{\text{зар}} = 13,8 - 3,28 = 10,52, \text{ м}$$

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

У відповідності до проекту розробки прийнята квадратна сітка свердловин. Відстань між свердловинами в ряду прийнята 4 м, відстань між рядами свердловин відповідно також 4 м.

Розрахунок кількості ВР, необхідної для розміщення в одній свердловині:

$$Q = aN_y W q_p$$

$$Q = 4 \cdot 13 \cdot 4,73 \cdot 0,5 = 122,98, \text{ кг}$$

Необхідна кількість свердловин в ряду для підривання блоків, які забезпечать місячну роботу виймального устаткування:

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{Q^{\text{доб}} N_{\text{дн.міс}}}{K_p a [W + b(n_p - 1)] H_y}$$

$$n_{\text{св}}^{\text{м}} = \frac{5104 \cdot 21}{1,4 \cdot 4 \cdot [4,73 + 4 \cdot (4 - 1)] \cdot 13} = 83, \text{ шт}$$

де $N_{\text{дн.міс}}$ – к-сть робочих днів на місяць;

K_p – коефіцієнт розпушення породи;

n_p – к-сть рядів свердловин для залізничного транспорту.

Загальна кількість свердловин, яка забезпечить місячну роботу виймального устаткування:

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = n_p n_{\text{св}}^{\text{м}}$$

$$n_{\text{св}}^{\text{заг}} = 4 \cdot 83 = 332, \text{ шт}$$

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Кількість свердловин, які припадають на підривання одного блоку:

$$n_{\text{CB}}^{\text{бл.м}} = \frac{n_{\text{CB}}^{\text{заг}}}{n_{\text{екс}}}$$

$$n_{\text{CB}}^{\text{бл.м}} = \frac{332}{2} = 166, \text{ шт}$$

Фактичний об'єм гірської маси що підлягає підриванню:

$$V_{\text{Г.М}}^{\text{міс}} = a n_{\text{CB}}^{\text{м}} [W + b(n_p - 1)] H_y$$

$$V_{\text{Г.М}}^{\text{міс}} = 4 \cdot 83 [4,73 + 4 \cdot (4 - 1)] \cdot 13 = 72206,68, \text{ м}^3$$

Об'єм підірваної гірської маси в розрихленому стані:

$$V_{\text{Г.М.роз}}^{\text{міс}} = V_{\text{Г.М}}^{\text{міс}} K_p$$

$$V_{\text{Г.М.роз}}^{\text{міс}} = 72206,68 \cdot 1,5 = 108310,02, \text{ м}^3$$

Розрахунок параметрів бурових робіт

Змінна продуктивність бурового верстату:

$$П_{\text{б.зм}} = \frac{T_{\text{зм}}}{T_o + T_d} K_{\text{в.б}}$$

$$П_{\text{б.зм}} = \frac{8}{0,05 + 0,02} \cdot 0,9 = 106,48, \text{ м/зм}$$

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

де T_o – час виконання основних операцій:

$$T_o = 1/v_6$$

$$T_o = 1/21 = 0,05, \text{ год}$$

де v_6 – швидкість буріння;

T_d – тривалість допоміжних операцій;

$K_{в.б}$ – коефіцієнт використання бурового верстата:

$$K_{в.б} = \frac{T_{зм}(T_{н.з} + T_p + T_{н.в})}{T_{зм}}$$

$$K_{в.б} = \frac{8 \cdot (0,5 + 0,3)}{8} = 0,9$$

де $T_{н.з} + T_p$ – час виконання підготовчо-заклучних операцій і регламентних перерв;

$T_{н.в}$ – тривалість позапланових простоїв.

Місячна продуктивність верстату:

$$П_{б.міс} = П_{б.зм} N_{дн.міс} n_{зм}$$

$$П_{б.міс} = 106,48 \cdot 21 \cdot 2 = 4642,31, \text{ м/міс}$$

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Вихід підірваної гірської маси з 1 м свердловини:

$$q_{г.м} = \frac{[W + b(n_p - 1)]aH_y}{n_p L_{св}}$$

$$q_{г.м} = \frac{[4,73 + 4(4 - 1)] \cdot 4 \cdot 13}{4 \cdot 13,8} = 15,76, \text{м}^3/\text{м}$$

Необхідний місячний об'єм буріння:

$$L_{св.заг} = n_{св}^{заг} \cdot L_{св}$$

$$L_{св.заг} = 332 \cdot 13,8 = 4581,6, \text{м}$$

Одним з головних недоліків процесу буро-вибухових робіт на даному підприємстві є недосконалість ведення вибухових робіт, яка супроводжується значним виходом негабариту. За результатами маркшейдерських вишукувань та оцінки масиву підірваної гірської маси, об'єм негабариту в результаті проведення масового вибуху становить 27%.

Особливістю складноструктурних масивів, до яких власне і відноситься Бехівське родовище гранодіориту є те, що вони характеризуються неоднорідністю фізико-механічних властивостей порід, інтенсивною тріщинуватістю, блочністю, наявністю міцних пропластків. Ведення вибухових робіт в таких масивах з міцними включеннями характеризується утворенням після вибуху негабаритних шматків породи, які ускладнюють роботу виймально-навантажувальної техніки [17].

Поява негабаритів при підриванні складноструктурних масивів пов'язана в першу чергу з утворенням в породах високої міцності незруйнованих областей між сусідніми свердловинами, у той час як у міцних породах вони практично

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

відсутні. При вибуху масиву з прошарком більш міцної породи свердловинними зарядами радіуси зон регульованого дроблення відповідно в міцному шарі і в масиві виявляються неоднаковими. В силу цього, при масовому вибуху на кар'єрах в просторі між свердловинами утворюються зони нерегульованого дроблення, в яких найбільш ймовірно утворення негабаритів [18].

З метою оптимізації процесу бурі вибухових робіт та для запобігання утворення негабаритів в зазначених зонах пропонується замість суцільної однотипної колонки заряду використовувати комбіновані свердловинні заряди. Технологія комбінування зарядів полягає у розміщенні в межах однієї свердловини двох зарядів різної потужності (рис.2.1) [19].

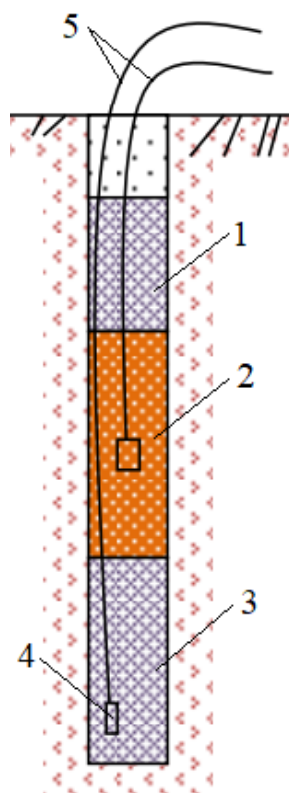


Рис.2.1. Схема будови комбінованого заряду: 1 – набивка; 2 – низько бризантна ВР; 3 – високо бризантна ВР; 4 – детонатор; 5 – хвилеводи.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Перевагою такого способу, окрім зменшення відсоткового виходу негабариту є ще й відсутність витрат на буропідбивні роботи. Принцип роботи комбінованого заряду полягає в тому, що підібране в певних пропорціях поєднання вибухових речовин дозволяє збільшити радіуси зон регульованого подрібнення в твердих породах. Це дозволяє зменшити значення відсотку виходу негабариту [20].

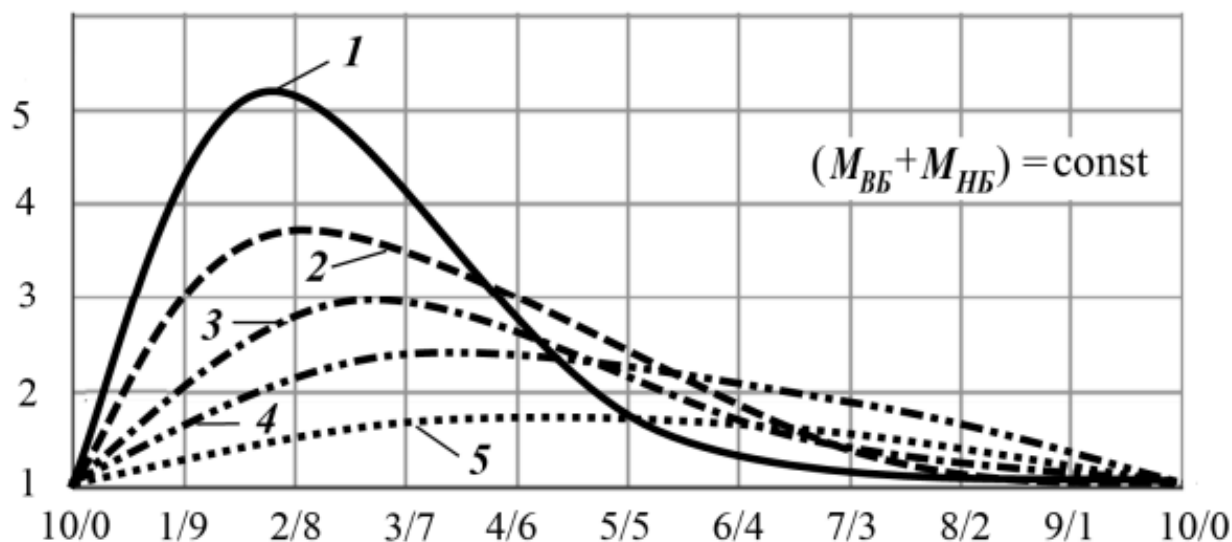


Рис.2.2. Залежність спрямованості дії комбінованого заряду на породний масив від співвідношення величини різнобризантних компонентів: 1 – при використанні Грануліту АС-8 та Амоніту 9ЖВ; 2 – при використанні Грануліту АС-4 та Грануліту С-2; 3 – при використанні Інфазіту Т-80 та Ігданіту; 4 – при використанні ГЛТ-35 та Амоніту 7ЖВ; 5 – при використанні Гранітоп 7А та Амоніту АТ-2.

При підборі схеми компоновки комбінованого заряду було використано напрацювання дослідника Скачкова А.А (рис.2.2). У відповідності до його досліджень, виконаних на базі ГДД ТОВ «Метінвест холдинг», найбільш доцільним для використання в якості вибухівки для комбінованого заряду є поєднання слабо бризантного Амоніту 9-ЖВ з високо бризантним Гранулітом АС-8 у пропорції 2/8 (таблиця 2.13).

**Характеристика ВР, які запропоновано використовувати в складі
комбінованого заряду**

№ з/п	Параметр		Значення		Одиниці вимірювання
			Грануліт АС-8	Амоніт 9ЖВ	
1	ДЕРЖСТ, ОСТ, ТУ		ДЕРЖСТ 21987-76	ДЕРЖСТ 21987-76	
2	Кисневий баланс		+0,34	+2,74	
3	Густина	насипна	0,87-0,95	0,72-0,78	г/см ³
		лита			г/см ³
		пресована	1,1-1,25	1,0-1,2	г/см ³
4	Температура спалаху		260-265	-	°С
5	Температура вибуху		3200	2460	°К
6	Теплота вибуху		1241	857	ккал/кг
7	Об'єм газів		847	933	л/кг
8	Працездатність за Трауцлем		410-430	300-330	
9	Бризантність за Гессом		22-28	10-12,5	мм
10	Критичний діаметр		70-100	20-25	мм
11	Швидкість детонації		3,0-3,06	3,0-3,5	км/с

Відповідно до теорії рівноважної вибухової порожнини, радіус зони подрібнення для подовженого заряду визначається формулою:

$$r = r_0 \sqrt{\frac{\left(\frac{S \cdot P_0}{\sigma_p}\right)^{\frac{1}{\gamma^2}} - 1 + \frac{\sigma_p}{K}}{\frac{\sigma_p}{K} + M + \Pi}}$$

$$r = 2 \sqrt{\frac{\left(\frac{0,95 \cdot 2,39}{8}\right)^{\frac{1}{1,235^2}} - 1 + \frac{8}{1,15}}{\frac{8}{1,15} + 0,17 + 0,68}} = 4,26, \text{ м}$$

де r_0 – радіус контрольованої зони подрібнення;

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

S – параметр адіабати;

P_0 – початковий тиск газів вибуху;

σ_p – межа міцності породи на розтяг;

γ – густина породи;

K – коефіцієнт всебічного стиснення;

Π – пористість породи;

$$M = 2 \left(\frac{P_0 \cdot r_0 + v}{E} \right) + \left(\frac{P_0 \cdot r_0 + v}{E} \right)^2$$

$$M = 2 \left(\frac{2,39 \cdot 2 + 0,04}{58} \right) + \left(\frac{2,39 \cdot 2 + 0,04}{58} \right)^2 = 0,17$$

Основний вплив на радіус регульованого подрібнення чинить тиск газу P_0 , який давить на стінки свердловин (тиск продуктів детонації в точці Жуге). Дана величина визначається наступним виразом:

$$P_0 = \frac{\Delta \cdot D^2}{\gamma + r_0}$$

$$P_0 = \frac{1,1 \cdot 3,2^2}{2,7 + 1,235} = 2,39, \text{ ГПа}$$

де Δ - щільність заряджання ВР;

D – швидкість детонації ВР.

Для оцінки запропонованих рішень було виконано розрахунок виходу негабариту за умови використання комбінованих зарядів, складених на 20% Амонітом 9ЖВ та на 80% Гранулітом АС-8.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Розрахунок виходу некондиційних шматків з розміром більше габаритного (максимальний розмір приймався за розмірами ковша екскаватора та становить 1,2 м) за формулою:

$$V_n = V_e^+ (1 - B_{\Gamma} \Pi)$$

$$V_n = 65,72 \cdot (1 - 0,97 \cdot 0,31) = 12\%$$

де V_e^+ - вміст в масиві шматків з максимальними розмірами;

B_{Γ} – відносна висота зони подрібнення;

Π – відносна ширина зони подрібнення.

Вміст в масиві шматків з максимальними розмірами знаходиться за допомогою наступного співвідношення:

$$V_e^+ = 100 \exp \left[- \left(\frac{\Gamma}{B_m} \right)^C \right]$$

$$V_e^+ = 100 \exp \left[- \left(\frac{1,2}{1,94} \right)^{1,8} \right] = 65,72, \%$$

де $C = 1,65(a)^{1/3}$ – параметр форми розподілу шматків породи;

$B_m = 1,4(a)^{1,25}$ – параметр масштабу розподілу шматків породи;

Γ – максимальні розміри габаритних шматків за розміром ковша екскаватора;

a – середня відстань між тріщинами в масиві.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Відносна висота зони подрібнення знаходиться як:

$$B_r = 1 - \frac{l_{\text{наб}} - 0,5r}{H}$$

$$B_r = 1 - \frac{2,5 - 0,5 \cdot 4,26}{13} = 0,97$$

Відносна ширина зони подрібнення знаходиться як:

$$\text{Ш} = \frac{r}{a}$$

$$\text{Ш} = \frac{4,26}{1,2} = 0,3$$

Отже, з отриманих результатів видно, що впровадження комбінованих зарядів дозволить скоротити значення виходи негабариту з 27% до 12%. Враховуючи параметри свердловини, та масу заряду в ній було виконано перерахунок з розбивкою маси і як наслідок довжини колонки заряду на дві частини, власне високо та слабо бризантну. Отже, в результаті виконаного перерахунку було встановлено, що маса Амоніту 9ЖВ в межах однієї свердловини становитиме 24,6 кг та займатиме 2,1 м колонки заряду. Маса Грануліту АС-8 в межах свердловини становитиме 98,38 кг та займатиме 8,42 м колонки заряду.

2.3.4. Відвалоутворення

При складуванні в відвал розкривних порід, автосамоскиди розвантажуються на відстані що найменше в 3 - 6 м від верхньої бровки відвалу. Процес

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

відвалоутворення складається з операцій — розвантаження автосамоскида, планування автосамоскида, облаштування автодоріг бульдозером Б10М (рис. 2.3).

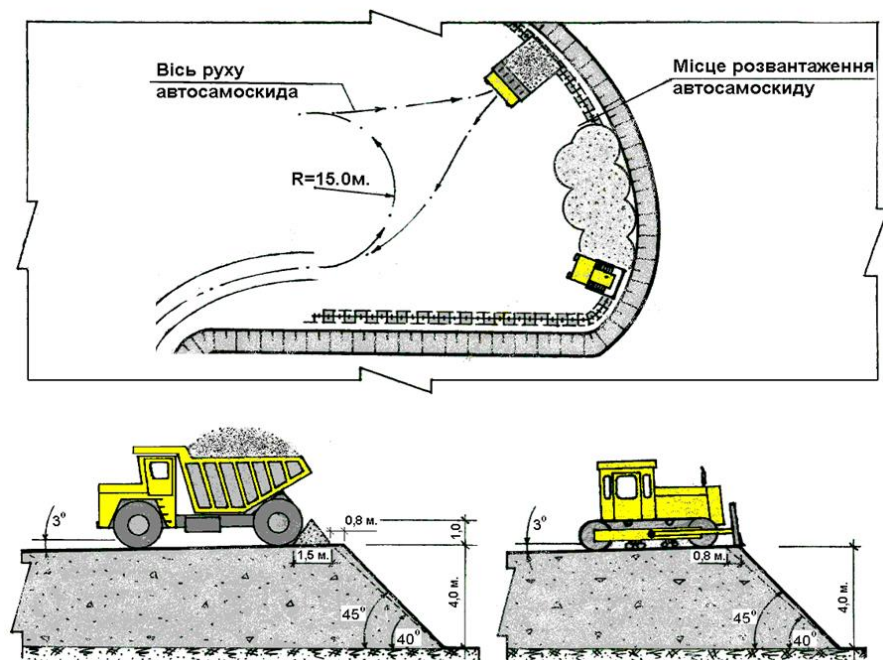


Рис.2.3. Паспорт відсіпки відвалу розкривних порід

При відсіпці відвалу (таблиця 2.14) по всьому фронту розвантаження влаштовується берма з ухилом 3° в глибину від бровки відвалу. По всій довжині бровки відсипається породний вал висотою 0,7 м та шириною 1,5 м. Кут відкосу відвалу - 40° . Відсіпка відвалу проводиться тільки в світлий час доби, тому освітлення не передбачається. Відсіпка відвалу виконується з дотриманням наступних правил:

- висота відвалу не повинна перевищувати проектної;
- відсіпка розкривних порід тільки в літній період року;
- розвантаження автосамоскидів за межами зони обрушення.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Параметри відвалу

№ з/п	Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
1	Тип породи	Розкрив сипкий	-
2	Тип відвалу	Бульдозерний, зовнішній	-
3	Стійкий кут	40	град.
4	Робочий кут	45	град.
5	Ширина призми обрушення	0,8	м
6	Напрямок відсипки	Північно-західний	-
7	Максимальна висота	4	м

2.3.5. Рекультивація земель, порушених відкритими гірничими роботами

Проект рекультивації порушених земель в результаті ведення виробничої діяльності ТОВ «Бехівський кар'єр» розроблений ДП «Житомирський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою» [21].

Відповідно з технічними умовами на рекультивацію відпрацьований простір кар'єру рекультивується під водоймище, укоси бортів кар'єру, що складені пухкими породами - під пасовище. В склад технічних робіт по гірничотехнічній рекультивації кар'єру входять:

- виположення укосів бортів кар'єру, що складені пухкими породами;
- планування укосів бортів кар'єру, що складені пухкими породами;
- планування нанесеного ґрунтового-рослинного шару на виположені борти кар'єру;
- затоплення кар'єру;
- рекультивація земель під тимчасовими дорогами та відвалами розкривних порід.

Площа рекультивованих земель складає: кар'єр - всього 51,1 га у тому числі водоймище - 48,1 га.

Лісонасадження (посадка кущів) та засів багаторічних трав на укосах борта відпрацьованого кар'єру площею 1,9 га. На відвалах заплановане лісонасадження загальною площею в 14,2 га. Площі, що були зайняті під під'їзні дороги, очисні

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

споруди та відстійники будуть облаштовані під пасовища, які займуть площу розміром 2,6 га.

У відповідності до чинного проекту, гірничотехнічна рекультивація має бути завершена на протязі трьох років з моменту завершення відпрацювання затверджених запасів корисної копалини родовища. Рекультивація земель на даному родовищі в 2020 році не передбачається.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

2.4. Електропостачання кар'єру

Забезпечення електроенергією Бехівського кар'єру здійснюється від головної понижуючої підстанції 35/6 кВ, розташованої на майданчику дробильно-сортувального заводу.

Система напруги 35 кВ:

- з високого боку 0,4/0,23 кВ;
- з низького боку з глухозаземленою, нейтраллю на проммайданчику, із ізольованою нейтраллю в кар'єрі.

Електропостачання кар'єру передбачено від РУ-6 кВ, трансформаторної підстанції за №2 і КТПН-2 повітряними лініями 6кВ, що простягаються вздовж фіксованого борту кар'єру.

Підключення понижуючих трансформаторних підстанцій до ЛЕП-6кВ передбачається здійснювати через повітряні вводи встановлених на дахах підстанцій.

Для забезпечення нормальних умов при видобувних роботах в нічний час доби передбачається штучне освітлення. Освітленню підлягають робочі майданчики і привибійні шляхи. У відповідності з правилами технічної експлуатації освітлення місць видобутку і навантаження екскаватором гірничої маси повинен бути не нижче 5лк.

Для освітлення фронту робіт застосовуються ксенонові лампи типу ДСКТ-20. Електроенергія до ксенонових ламп підводиться по повітряній лінії.

Джерелом електропостачання Бехівського кар'єру є підживлений ПЛ-6 вк виходячий фідером від заводської підстанції 35/6кВ.

Номінальна напруга електричних мереж: вище 1000В – 6 кВ, до 1000В – 0,4-0,23 кВ. Встановлена потужності електричних приймачів – 1475 кВт. Розрахункове активне навантаження – 1044 кВт. Розрахункове реактивне навантаження – 968 кВАР. Кількість і встановлення потужності силових

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

трансформаторів: 400 кВА - 1 шт, 100 кВА - 1 шт, 250 кВА - 1 шт, 50 кВА - 4 шт. Середньозавантажений коефіцієнт потужності обладнання - 0,85. Річна витрата електричної енергії – 1524,2 тис. кВт/год.

Споживачі електричної енергії кар'єру живляться фідером ПЛ-6 кВ від заводської п/ст 35/6 кВ. Кар'єрне навантаження живиться двома фідерами ПЛ-6кВ, виходячи з розподільних підстанцій ТП-2 і ТП-3.

Для безперебійного енергозабезпечення кар'єру застосовується пристрій пункту секціонування між ТП-2 і ТП-3 на базі примикаючого пункту з чарункою ЯКНО-6Е. За ступенем надійності енергозабезпечення електричні споживчі кар'єру відносяться до III категорії.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

2.5. Водовідлив

Приток води в кар'єр відбувається за рахунок:

- атмосферних опадів;
- водоносного горизонту осадових товщ;
- тріщинуватого водоносного горизонту.

Визначення ємкості водозбірника проводиться за формулою [22]:

$$W = 24 \cdot 8 \cdot n$$

$$W = 24 \cdot 8 \cdot 2 = 384, \text{ м}^3$$

де n – кількість відкачок води за добу;

8 – коефіцієнт запасу ємкості водозбірника.

Визначення мінімальної потужності насоса проводиться за формулою:

$$Q = W/n$$

$$Q = 384/2 = 192, \text{ м}^3/\text{год}$$

В кар'єрі знаходиться центральний водовідливний насос Д - 640, потужністю 640 м³/год, який повністю відповідає вимогам виробництва. Крім того на підприємстві знаходиться резервний насос марки Д – 320 потужністю 320 м³/год.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

2.6. Вентиляція

Природної межі родовище не має, воно являє собою штучно обмежену ділянку. На значній частині родовище вже зачеплене розробкою. Для рельєфу району характерні річні долини, балки, болота і пагорби.

Клімат району помірно-континентальний. Температурний мінімум спостерігається у січні та становить $-6,5^{\circ}\text{C}$, а максимум у липні $+19,9^{\circ}\text{C}$. Середньорічна кількість опадів складає 598 мм з максимумом у червні, мінімумом у лютому. Переважає північно-західний напрям вітрів.

Технологічним процесом, що вносить внесок у забруднення атмосфери, є – процес видобутку і переробки граніту в щебінь для будівельних робіт.

Головним компонентом, що впливає на рівень атмосфери є пил неорганічний зі складом $\text{Si}_2 < 20\%$, зола вугільна, сірчистий ангідрид [23].

Усього на підприємстві існує 21 джерело забруднення атмосфери, з них 6 – організованих і 15 – неорганізованих. У числі неорганізованих джерел, один є залповим – джерело №2 (вибухи). По якісному і кількісному складі шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу, підприємство відноситься до III категорії небезпеки.

					РРКК.ДР20.23.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. Основні положення стосовно охорони праці

Всі працівники, які приймаються на роботу проходять попередній та періодичний (в процесі трудової діяльності) медичний огляд у відповідності до «Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій», затвердженого наказом МОЗ України від 21.05.07р. №246.

Згідно наказу №32 від 30.01.12р. на підприємстві створена служба охорони праці, яка підпорядкована директору, розроблено та затверджено Положення про службу охорони праці згідно наказу №149 від 13.09.11р.

Всі працівники ознайомлені з законом України «Про охорону праці» і Правилами пожежної безпеки в Україні, з розробленими та затвердженими інструкціями з охорони праці та пожежної безпеки (таблиця 3.1).

Працівники підприємства в своїй роботі керуються:

- положенням про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом №66 від 19.07.10р.;
- положенням про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом №66 від 19.07.10р.
- положення про маркшейдерську службу, затвердженого наказом №34 від 8.02.10р.
- положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, затвердженого наказом Держгірпромнагляду №53 від 24.03.08р.

					РРКК.ДР20.23.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент		Дубинчук Б.В.			Розділ 3		Літ.	Аркуш
Керівник		Підвисоцький В.Т.						Аркушів
К.розділу		Підвисоцький В.Т.						
Н.Контр.		Башинський С.І.					«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр.РР-45	
Зав.каф.		Башинський С.І.						

- порядком розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженого Постановою КМУ №1112 від 25.08.04р. із внесеними доповненнями.

На підприємстві розроблені тематичні плани і програми з питань охорони праці: вступного інструктажу, первинного інструктажу, щорічного навчання.

Посадові особи та спеціалісти проходять навчання та перевірку знань в Житомирському обласному учбово-курсовому комбінаті по дисциплінах:

- правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом;
- правила будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів;
- правила охорони праці (загальні питання);
- правила безпеки систем газопостачання;
- правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском;
- електробезпека.

ТОВ «Бехівський гранітний кар'єр» має дозвіл №295.12.18 від 03.09.2012р. та дозвіл № 2584.09.30 – 14.21.0 на виконання робіт підвищеної небезпеки та експлуатацію обладнання підвищеної небезпеки при добуванні відкритим способом гранодіоритів.

Проведення вибухових робіт: вибухонебезпечна зона 400 метрів, позначена попереджувальними написами по периметру кар'єру та виставленими, під час вибуху, сигналістами. Допуск людей в кар'єр після вибуху дозволяється тільки після повного провітрювання, перевірки стану забою, сигналу «Відбій». Електроенергія включається після повного огляду всіх мереж та електрообладнання.

					РРКК.ДР20.23.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Заходи з охорони праці на ТОВ «Бехівський кар'єр»

№ з/п	Найменування заходів	Відповідальний за виконання
1	Проводити роботи щодо оборки "козирків" і нависів на окремих ділянках уступів	інженер з гірничих робіт
2	Здійснювати контроль за станом бортів, уступів, укосів і відвалів	маркшейдер інженер з гірничих робіт
3	Провести заміну двох грохотів	гол. інженер
4	Автомобілі та під'їзні шляхи підтримувати в належному стані	нач. ГДД, інженер з гірничих робіт
5	Оновити попереджувальні знаки та знаки пожежної безпеки	начальники дільниць
6	Своєчасно одержати дозволи на спеціальне водокористування, на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами	інженер з гірничих робіт
7	Провести щорічний медичний огляд працівників, які працюють в шкідливих та важких умовах праці	інженер з ОП
8	Забезпечувати працівників, які працюють в шкідливих та важких умовах праці молоком, засобами ЗІЗ, спецодягом, спецвзуттям	інженер з ОП
9	Проводити щорічне навчання та перевірку знань з питань охорони праці працівників, виконуючих роботи з підвищеної небезпеки, або там, де є потреба у професійному доборі	гол. інженер інженер з ОП
10	Своєчасно забезпечувати начальників дільниць методичною літературою для розробки нормативної документації	інженер з ОП
11	Кути укосів розкривного уступу витримувати згідно паспорту ведення гірничих робіт	маркшейдер інженер з гірничих робіт

					РРКК.ДР20.23.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

3.2. Основні відомості стосовно охорони надр

З метою охорони надр, найбільш повного використання корисної копалини, пропонується наступні заходи (таблиця 3.2):

- зачистка поверхні корисної копалини від розкривних порід;
- своєчасне прибирання забоїв кар'єру;
- контроль маркшейдерської служби та технічного нагляду кар'єру за дотриманням параметрів розробки;
- класифікація втрат корисної копалини та розрахунок виконані згідно «Галузевої інструкції по визначенню та обліку втрат нерудних будівельних матеріалів при видобутку» та «Норм та технологічного проектування каменевидобувних і каменеобробних підприємств»;
- межі кар'єру прийняті в межах затверджених запасів УкрТКЗ.

Маркшейдерське обслуговування кар'єра забезпечується маркшейдерською службою у відповідності з «Технічною інструкцією по виробництву маркшейдерських робіт».

Таблиця 3.2

Передік заходів по охороні надр на ТОВ «Бехівський кар'єр»

№ з/п	Найменування заходів	Відповідальний за виконання
1	Забезпечити найбільш повне вилучення з надр, раціональне використання запасів основних і залягаючих разом з ними корисних копалин	Головний інженер, маркшейдер, майстри змін
2	З метою зменшення загальнокар'єрних втрат в ціликах, під виїздами та транспортними бермами в процесі експлуатації передбачити відпрацювання транспортних берм під перенос ближче до борту кар'єра виїзду на робочі горизонти	
3	Не допускати будівництво капітальних будівель і споруд в межах гірничого відводу	
4	Грунтово-рослинний шар розробляти селективно і в подальшому використовувати для рекультивації порушених земель	
5	Забезпечити охорону корисної копалини від затоплення, обводнення та ін. факторів, які знижують якість корисної копалини та промислову потужність підприємства, або ускладнюють їх розробку	

					РРКК.ДР20.23.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

3.3. Охорона навколишнього середовища

ТОВ «Бехівський кар'єр» виконує ряд природоохоронних заходів, спрямованих головним чином на пом'якшення впливу роботи підприємства на стан навколишнього середовища. Детальна інформація про природоохоронні заходи наведена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

План природоохоронних заходів по ТОВ «Бехівський кар'єр»

№ з/п	Найменування	Термін виконання	Очікуваний ефект	Відповідальний за виконання
1	Проводити контроль якості стічних вод із кар'єру	2 рази в рік	Охорона поверхневих вод від забруднення	Інж. з ОП
2	Не допускати проливу ГСМ на поверхність. Відпрацьовані ГСМ збирати в ємкості та складувати у відведених місцях.	Постійно	Охорона поверхності від забруднення	Гол. Інженер Гол. механік
3	Проводити заміри рівня води в свердловинах	1 раз в квартал	Охорона підземних вод	Гол. інженер Маркшейдер
4	Проводити контроль якості питної води з артсвердловини	4 рази в рік	-	Інженер з охорони праці
5	Зони санітарної охорони свердловин утримувати в належному стані	Постійно	-	Гол. Інженер
6	Зрошення гірничої маси в забої	В сухий час року	Охорона повітряного басейну	Гол. Інженер
7	Проводити полив доріг в літній час	Постійно	Охорона повітряного басейну	Гол. інженер Гол. Механік
8	Використання води для подавлення пилу при бурінні свердловин і шпурів	Постійно	Охорона повітряного басейну	Гол. Інженер
9	Не допускати зберігання та видалення відходів в несанкціонованих місцях	Постійно	-	Гол. Інженер

					РРКК.ДР20.23.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1. Розрахунок фонду заробітної платні та штатна відомість ТОВ «Бехівський кар'єр»

Перш ніж перейти безпосередньо до розрахунку фонду заробітної платні було виконано та зведено у спільну таблицю підрахунок кількості робочого персоналу за основними спеціальностями, пов'язаними з процесом видобування корисної копалини та планування видобувних робіт (таблиця 4.1).

Штатна відомість складається з двох частин, у першій частині наведений перелік виробничих спеціальностей, задіяних на роботах пов'язаних з безпосереднім видобутком корисної копалини. У другій частині штатної відомості наведено перелік персоналу, який займається планово-підготовчою роботою, тобто інженерно-технічний персонал [24].

Варто зауважити, що в складі штатної відомості наведені виключно ті працівники, які прямо, або опосередковано відносяться до процесу видобування корисної копалини. Сюди не входить обслуговуючий персонал, службовці та робітники, які задіяні на процесах дроблення та сортування видобутої гірничої маси.

Таблиця 4.1

Штатна відомість ТОВ «Бехівський кар'єр»

№ з/П	Професія	Необхідна кількість працівників	
		на зміну	на добу
Виробничий персонал			
1	Машиніст екскаватора CASE-460	1	2
2	Машиніст екскаватора Cat-385C	1	2
3	Машиніст екскаватора CASE-700	1	2

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Студент		Дубинчук Б.В.			Розділ 4				Літ.	Аркуш	Аркушів	
Керівник		Підвисоцький В.Т.										
К.розділу		Підвисоцький В.Т.										
Н.Контр.		Башинський С.І.							«Житомирська політехніка» 184 «Гірництво» гр.РР-45			
Зав.каф.		Башинський С.І.										

Продовження таблиці 4.1

№ з/п	Професія	Необхідна кількість працівників	
		на зміну	на добу
4	Водій Cat-770G	10	20
5	Водій Volvo A-40	2	4
6	Помічник машиніста екскаватора	3	6
7	Машиніст Б10М	2	4
8	Оператор бурового верстату Atlas Corso ROC L6H	1	2
9	Водій поливальної машини	1	2
10	Підрильники	3	6
11	Ремонтна бригада	4	8
12	Оператор заправної станції	1	2
13	Різноробочі	2	4
	Разом	32	64
Інженерно-технічні працівники			
14	Начальник кар'єру	1	1
15	Старший маркшейдер	1	1
16	Дільничий геолог	1	1
17	Гірничий майстер	1	2
18	Дільничий механік	1	2
19	Дільничий енергетик	1	1
20	Машиніст водовідливу	1	2
21	Черговий електрослюсар	1	2
22	Опробувальник	1	2
23	Обліковець	1	1
24	Сторож	3	9
	Разом	13	24
	Всього	45	88

Річний фонд робочого часу:

$$F = N_{\text{дн}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot t_{\text{зм}}$$

$$F = 250 \cdot 2 \cdot 8 = 4000, \text{ год}$$

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

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

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$t_{зм}$ – тривалість однієї зміни.

Прямий фонд заробітної платні:

$$З_{зп} = F \cdot n_{\text{вир}} \cdot C$$

$$З_{зп} = 4000 \cdot 64 \cdot 38,9 = 9958400, \text{ грн}$$

де $n_{\text{вир}}$ – кількість працівників, задіяних на виробничих роботах;

C – годинний тариф оплати роботи виробничих працівників.

Доплата за роботу в нічний час приймається з 22.00 до 24.00 годин, отже в місяць робітники можуть працювати 20 год в нічний час, в рік це буде становити 240 годин. Доплата за роботу в нічний час становить 40%, та може бути знайдена за допомогою наступної формули:

$$З_{\text{ніч}} = T_{\text{р.ніч}} \cdot P_{\text{ніч}} \cdot n_{\text{вир}} \cdot C$$

$$З_{\text{ніч}} = 240 \cdot 0,4 \cdot 64 \cdot 38,9 = 239001,6, \text{ грн}$$

де $T_{\text{р.ніч}}$ – кількість нічних годин, відпрацьована одним робітником за рік;

$P_{\text{ніч}}$ – доплата за роботу в нічний час.

Інші доплати:

$$З_{\text{ін}} = З_{зп} \cdot 5\%$$

$$З_{\text{ін}} = 9958400 \cdot 5\% = 497920, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Розрахунок суми преміальних виплат:

$$З_{\text{прем}} = З_{\text{зп}} \cdot 20\%$$

$$З_{\text{прем}} = 9958400 \cdot 20\% = 19991680, \text{ грн}$$

Основний фонд заробітної плати становитиме:

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

$$З_{\text{осн}} = 9958400 + 239001,6 + 497920 + 19991680 = 12687001,6, \text{ грн}$$

Заробітна платня інженерно-технічних працівників:

$$З_{\text{ітп}} = 12 \cdot C_1 \cdot n_{\text{ітп}}$$

$$З_{\text{ітп}} = 12 \cdot 9500 \cdot 24 = 2736000, \text{ грн}$$

де C_1 – середній місячний оклад інженерно-технічних працівників;

$n_{\text{ітп}}$ – кількість інженерно-технічних працівників.

Витрати на соціальне страхування визначаються по формулі:

$$В_{\text{с.ц.}} = З_{\text{ітп}} \cdot 20\%$$

$$В_{\text{с.ц.}} = 2736000 \cdot 20\% = 547200, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Витрати на ОП та ТБ складають:

$$B_{\text{ОПіТБ}} = (З_{\text{зп}} + З_{\text{ітп}}) \cdot 3\%$$

$$B_{\text{ОПіТБ}} = (9958400 + 2736000) \cdot 3\% = 380832, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

4.2. Розрахунок витрат пов'язаних з виробничою діяльністю ТОВ «Бехівський кар'єр»

4.2.1. 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 106300 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

Окрім планової вартості, пораховано вартість вибухових матеріалів та речовин після впровадження змін з покращення процесу розпушення порід. У відповідності до раніше описаних параметрів було виконано заміну вибухових речовин на Грануліт АС-8 та Амоніт 9ЖВ та розраховану їх річну потребу та вартість, результат розрахунку наведений в таблиці 4.3 [25].

При використанні комбінованих зарядів, прогнозований відсоток виходу негабариту зменшиться з 27% до 12%. З метою встановлення збільшення продуктивності підприємства було виконано наступне:

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$Q' = Q + (Q \cdot [V_1 - V_2])$$

$$Q' = 1276000 + (127600 \cdot (27\% - 12\%)) = 1467400, \text{м}^3$$

де Q – планова продуктивність підприємства по корисній копалині;

$V_1 - V_2$ – відсотковий вихід негабариту до та після впровадження змін відповідно.

Отже, в результаті впровадження змін, продуктивність підприємства збільшилась на 191400 м³, що призведе до збільшення витрат на експлуатаційні потреби.

Таблиця 4.3

Розрахунок вартості вибухових робіт для забезпечення річної продуктивності підприємства після впровадження запропонованих змін

№ 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	Грануліт АС-8	32664	кг	12	72,1	грн/кг	28260892,8
2	Амоніт 9ЖВ	8166	кг	12	92,8	грн/кг	9093657,6
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							41342644,8

4.2.2. Розрахунок вартості паливо-мастильних матеріалів

Основою для розрахунків, є норми потреб, єдині по галузі та ціни на матеріали згідно діючих прейскурантів.

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Розрахунок витрати на дизельне паливо:

$$B_{\text{дп}} = Q \cdot k_{\text{дп}}$$

$$B_{\text{дп}} = 1276000 \cdot 18,6 = 23733600, \text{ грн}$$

де $k_{\text{дп}}$ – норма витрати дизельного палива на 1 м^3 породи.

Витрати на мастильні матеріали становлять 50% від витрат на паливо:

$$B_{\text{мм}} = B_{\text{дп}} \cdot 50\%$$

$$B_{\text{мм}} = 1276000 \cdot 50\% = 11866800, \text{ грн}$$

Витрати на бензин становитимуть:

$$B_{\text{б}} = Q \cdot k_{\text{б}}$$

$$B_{\text{б}} = 1276000 \cdot 0,4 = 510400, \text{ грн}$$

де $k_{\text{дп}}$ – норма витрати бензину на 1 м^3 породи.

Зі збільшенням продуктивності відбудеться і збільшення витрати паливо-мастильних матеріалів, отож в перерахунку зі збільшеною продуктивністю витрати на паливо мастильні матеріали становитимуть:

- витрати на дизельне паливо:

$$B_{\text{дп}}' = Q' \cdot k_{\text{дп}}$$

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$B_{\text{дп}}' = 1467400 \cdot 18,6 = 31328352, \text{ грн}$$

- витрати на мастильні матеріали становитимуть:

$$B_{\text{мм}}' = B_{\text{дп}}' \cdot 50\%$$

$$B_{\text{мм}}' = 31328352 \cdot 50\% = 15664176, \text{ грн}$$

4.2.3. Розрахунок вартості робочого інструменту

Витрати на буровий інструмент базуються на нормах витрат бурових долот. Норма витрати долота для гранітів з коефіцієнтом міцності по професору Протодьяконова ($f = 12-14$) становить 120 м.

Розрахунок необхідної кількості долот може бути виконаний за формулою:

$$N_{\text{дол}} = \frac{L_{\text{заг}} \cdot m}{P_{\text{дол}}}$$

$$N_{\text{дол}} = \frac{4582 \cdot 12}{120} = 459, \text{ шт}$$

$L_{\text{заг}}$ – загальний об'єм буріння для забезпечення одного масового вибуху;

m – кількість масових вибухів на рік;

$P_{\text{дол}}$ – робоча спроможність долота за заданих умов експлуатації.

Річні витрати на бурові долота становитимуть:

$$B_{\text{дол}} = N_{\text{дол}} \cdot C_{\text{дол}}$$

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

$$B_{\text{дол}} = 459 \cdot 21400 = 9822600, \text{грн}$$

$C_{\text{дол}}$ – вартість одного долота.

4.2.4. Розрахунок вартості амортизаційних витрат

Вартість амортизаційних витрат виконується у відповідності до встановлених коефіцієнтів зносу обладнання. Розрахунок амортизаційних витрат виконується для основних виробничих фондів (таблиця 4.4), до яких входять засоби механізації видобувних та допоміжних робіт та для визначення вартості амортизації будівель та споруд (таблиця 4.5).

Таблиця 4.4

Амортизація основних виробничих фондів

№ з/п	Найменування обладнання	К-сть одиниць обладнання	Вартість одиниці обладнання, грн	Вартість обладнання, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	CASE-460	1	2687500	2687500	15	403125
2	CASE-700	1	5597000	5597000	15	839550
3	Cat 385C	1	6625000	6625000	15	993750
4	Cat 770G	10	3515600	35156000	25	8789000
5	Volvo A-40	2	3226000	6452000	25	1613000
6	Atlas Copco ROC L6H	1	4043000	4043000	20	808600
7	B10M	2	1200000	2400000	20	480000
8	Поливна машина ЗИЛ	1	203000	203000	25	50750
9	Разом					13977775

Розрахунок витрат на поточний ремонт обладнання виконувався за наступною формулою:

$$B_{\text{пот.рем}} = \sum C_{\text{обл}} \cdot 5,2\%$$

$$B_{\text{пот.рем}} = 63163500 \cdot 5\% = 3284502, \text{грн}$$

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Амортизація неvirобничого фонду

№ з/П	Тип будівлі	Вартість будівлі, грн	Норма амортизації, %	Річна сума амортизації, грн
1	Гаражні приміщення	3720000	5	186000
2	Склади маливо-мастильних мат	1470000	5	73500
3	Ремонтні цехи	3740000	7	261800
4	Разом			521300

4.2.5. Розрахунок вартості електроенергії

Вартість електроенергії розраховується за наступною формулою:

$$B_{\text{ел}} = V_{\text{год}}^{\text{ел}} \cdot t_{\text{зм}} \cdot n_{\text{зм}} \cdot N_{\text{дн}} \cdot C_{\text{ел}}$$

$$B_{\text{ел}} = 320 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 4,5 = 6336000, \text{ грн}$$

де $V_{\text{год}}^{\text{ел}}$ – годинна норма витрати електроенергії;

$C_{\text{ел}}$ – вартість електроенергії для підприємств.

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

4.3. Розрахунок собівартості видобування продукції та техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень

Розрахунок собівартості продукції наведений в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Собіварність видобування продукції за умов ТОВ «Бехівський кар'єр»

№ з/п	Статті витрат	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Динаміка
1	Витрати на з/п	16351033,6	12,81	12,92	16351033,6	11,14	11,75	0,00
1.1	Прямий фонд з/п	9958400,00	7,80	-	9958400,00	6,79	-	0,00
1.2	Доплата за нічний час	239001,60	0,19	-	239001,60	0,16	-	0,00
1.3	Інші види доплати	497920,00	0,39	-	497920,00	0,34	-	0,00
1.4	з/п ІТП	2736000,00	2,14	-	2736000,00	1,86	-	0,00
1.5	Витрати на соц. страх.	547200,00	0,43	-	547200,00	0,37	-	0,00
1.6	Витрати на ОП та ТБ	380832,00	0,30	-	380832,00	0,26	-	0,00
1.7	Преміювання	1991680,00	1,56	-	1991680,00	1,36	-	0,00
2	Вибухові роботи	40146194,4	31,46	31,72	41342644,8	28,17	29,71	+1196450,4
2.1	Вартість ВР	36158100,0	28,34	-	37354550,4	25,46	-	+1196450,4
2.2	Вартість хвиловодів	1641240,00	1,29	-	1641240,00	1,12	-	0,00
2.3	Вартість детонаторів	956956,80	0,75	-	956956,80	0,65	-	0,00
2.4	Вартість сповільнюючих пристроїв	1121097,60	0,88	-	1121097,60	0,76	-	0,00
2.5	Вартість монтажних елементів	268800,00	0,21	-	268800,00	0,18	-	0,00
3	Вартість паливо-мастильних матеріалів	36110800,0	28,30	28,53	47502928,0	32,37	34,14	+11392128,0
3.1	Вартість мастильних матеріалів	11866800,0	9,30	-	15664176,0	10,67	-	+3797376,0
3.2	Вартість ДП	23733600,0	18,60	-	31328352,0	21,35	-	+7594752,0
3.3	Вартість бензину	510400,00	0,40	-	510400,00	0,35	-	0,00
4	Вартість інструменту	9822600,00	7,70	7,76	9822600,00	6,69	7,06	0,00
5	Амортизація обладнання	13977775,0	10,95	11,05	13977775,0	9,53	10,05	0,00
5.1	CASE-460	403125,00	0,32	-	403125,00	0,27	-	0,00
5.2	CASE-700	839550,00	0,66	-	839550,00	0,57	-	0,00
5.3	Cat 385C	993750,00	0,78	-	993750,00	0,68	-	0,00
5.4	Cat 770G	8789000,00	6,89	-	8789000,00	5,99	-	0,00
5.5	Volvo A-40	1613000,00	1,26	-	1613000,00	1,10	-	0,00
5.6	Atlas Copco ROC L6H	808600,00	0,63	-	808600,00	0,55	-	0,00
5.7	B10M	480000,00	0,38	-	480000,00	0,33	-	0,00

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата				

Продовження таблиці 4.6

№ з/п	Статті витрат	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Витрат на рік, грн	Витрат на 1 м ³ сировини, грн	Відсоток від загальної вартості, %	Динаміка
5.8	Поливна машина ЗІЛ	50750,00	0,04	-	50750,00	0,03	-	0,00
6	Амортизація споруд	521300,00	0,41	0,41	521300,00	0,36	0,37	0,00
6.1	Гаражні приміщення	186000,00	0,15	-	186000,00	0,13	-	0,00
6.2	Склади маливо-мастильних мат	73500,00	0,06	-	73500,00	0,05	-	0,00
6.3	Ремонтні цехи	261800,00	0,21	-	261800,00	0,18	-	0,00
7	Витрати на електропостачання	6336000,00	4,97	5,01	6336000,00	4,32	4,55	0,00
8	Витрати на ремонт обладнання	3284502,00	2,57		3284502,00	2,24		0,00
Разом		126550205	99,18	-	139138783,4	94,82	-	+12588578,4

Розрахунок доходу від реалізації продукції:

$$D_{\text{реал}} = Q \cdot A_{\text{реал}}$$

$$D_{\text{реал}} = 1276000 \cdot 130 = 165880000, \text{ грн}$$

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

Розрахунок доходу від реалізації продукції після внесення проектних змін:

$$D'_{\text{реал}} = Q' \cdot A_{\text{реал}}$$

$$D'_{\text{реал}} = 1467400 \cdot 130 = 190762000, \text{ грн}$$

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Виконуємо розрахунок прибутку, отриманого в ході ведення виробничої діяльності ТОВ «Бехівський кар'єр»:

$$\Pi = D_{\text{реал}} - \sum B$$

$$\Pi = 165880000 - 126550205 = 39329795, \text{грн}$$

Виконуємо розрахунок прибутку, отриманого в ході ведення виробничої діяльності ТОВ «Бехівський кар'єр» після внесення проектних змін:

$$\Pi' = D_{\text{реал}}' - \sum B'$$

$$\Pi' = 190762000 - 139138783,4 = 51623216,6, \text{грн}$$

Отримані технічні та економічні параметри роботи ТОВ «Бехівський кар'єр» зводимо до спільної таблиці 4.7.

Таблиця 4.7

Техніко-економічні показники роботи підприємства

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		базові	запропоновані		
1	Річна продуктивність підприємства по корисній копалині	1276000,00	1467400,00	+191400,00	м ³
2	Фонд заробітної платні	16351033,60	16351033,60	0,00	грн
3	Продуктивність праці	14500,00	16675,00	+2175,00	м ³ /чол
4	Амортизаційні витрати	14499075,00	14499075,00	0,00	грн
5	Витрати на матеріали	9822600,00	9822600,00	0,00	грн
6	Витрати на ВМ та ВР	40146194,40	41342644,80	+1196450,40	грн

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 4.7

№ з/п	Показник	Значення		Динаміка	Одиниці вимірювання
		базові	запропоновані		
7	Витрати на паливо-мастильні матеріали	36110800,00	47502928,00	+11392128,00	грн
8	Витрати на електроенергію	6336000,00	6336000,00	0,00	грн
9	Загальні витрати	126550205,00	139138783,40	+12588578,40	грн
10	Собівартість виготовлення 1 м ³ продукції	99,18	94,82	-4,36	грн
11	Дохід від реалізації	165880000,00	190762000,00	+24882000,00	грн
12	Прибуток підприємства	39329795,00	51623216,60	+12293421,60	грн
13	Рентабельність	31,08	37,10	+6,02	%

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної роботи, на основі документації ТОВ «Бехівський кар'єр» було досліджено можливість застосування зарядів комбінованого типу з метою зменшення відсотку виходу негабариту.

В ході виконання техніко-економічних розрахунків було встановлено наступне:

- заміна суцільної колонки заряду ВР на комбінований заряд дозволить збільшити радіус зони подрібнення з 2 м до 4,26 м, що дозволить зменшити відсоток виходу негабариту з 27% до 12%;

- запропоновані технічні рішення дозволять збільшити річну продуктивність підприємства по корисній копалині на 191400 м³ і зменшити собівартість видобування 1 м³ корисної копалини на 4,36 грн;

- очікуване збільшення рентабельності підприємства після впроваджених змін становитиме +6,02%, або 12293421,60 грн у грошовому еквіваленті.

					РРКК.ДР20.23.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Карасев Ю.Г. Природный камень. Добыча блочного и стенового камня / Ю.Г. Карасев, Н.Т. Бакка. – Россия : Санкт-Петербургский горный ин-т., 1997. – 428 с.
2. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Часть I : Учебник для вузов. – Москва: Изд-во. Недра, 1971 – 551 с.
3. Техничко-економическіе показателі горних підприємств за 1990 - 2015 гг. -Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2015. – 255 с.
4. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Часть I. Производственные процессы: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Недра, 1985 – 509 с.
5. Анистратов, Ю. И. Справочник по открытым горным работам / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов, М. И. Щадов. – М.: НТЦ «ГОРНОЕ ДЕЛО», 2010. – 700 с
6. Анистратов Ю. И. Технологические процессы открытых горных работ / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов. – М. : Горное дело, 2008. – 448 с.
7. Бизов В. Ф. Вибухові роботи / В. Ф. Бизов, П. Й. Федоренко. – Кривий Ріг : Мінерал, 2001. – 230 с.
8. Бротанек И. Контурное взрывание в горном деле и строительстве / Бротанек И., Вода Й. – М. : Недра, 1983. – 144 с.
9. Совершенствование технологии буровзрывных работ на предельном контуре карьеров / Фокин В. А., Тарасов Г. Е., Тогунов М. Б., Данилкин А. А., Шитов Ю. А. – Апатиты : Изд-во Кольского научного центра РАН, 2008. – 224 с.
10. Жуков С. А. Теоретические аспекты попутной добычи природного камня: монографія / Жуков С. А. – Кривой Рог : Минерал, 1999. – 187 с.
11. Скачков А. А., Сергієнко С. Є., Шапурін О. В., Сидоренко В. Д. Спосіб виконання буровибухових робіт. Пат. України UA№ 103516, С2 МПК (2013.10),

					РРКК.ДР20.23.ЛТ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

F42 Д 3/04, за заявкою U 201110513, поданою 30.08.2011 р. Дата видачі 25.10.2013 р. Бюл. № 20.

12. Физическая энциклопедия. В 5-ти томах / главный редактор А. М. Прохоров.– М. : Советская энциклопедия, 1988.

13. Эткин М.Б., Азаркович А.Е. Взрывные работы в энергетическом и промышленном строительстве: Научно-практическое руководство. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. – 317 с.

14. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров и др. – М.: Недра, 1986.

15. Вплив діаметра свердловинних зарядів на якість вибухового руйнування гірських порід в умовах переходу від штатних гранульованих на емульсійні вибухові речовини / Гуменик І.Л., Стрілець О.П. // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КДПУ, 2009. – Вип.6/2009 (59) частина 1. – С 155-158.

16. Крысин Р.С., Новинский В.В. Модели взрывного дробления горных пород: Монография. – Д.: АРТ-ПРЕСС, 2006. – 144 с.

17. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Часть I : Учебник для вузов. – Москва: Изд-во. Недра, 1971 – 551 с.

18. Ashmole I. Dimension stone: the latest trends in exploration and production technology – Surface Mining – SAI of Mining and Metallurgy - 2008 – pp. 35-72

19. Montani, C, Stone 2007: World Marketing Handbook, Gruppo Editoriale Faenza Editrice s.p.a.; Faenza, Italy; 2007

20. Задорожный В.Н. Экономика, организация и планирование горного производства: Учебник. – М.: Недра, 1992. – 285 с.

21. Pandey A. K. An investigation into rockdrilling, Int. J. Surface Min. Recl.,5, - 1991 - pp. 139–141.

22. Башлык С.М. Бурение скважин. / С. М. Башлык, Г.Т. Забигаило. – Москва: Недра, 1983. – 447 с

					РРКК.ДР20.23.ЛТ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		

23. Катанов Б. А. Современное состояние и перспективы развития бурового оборудования / Б. А. Катанов // Горное оборудование и электромеханика. –2006. – № 12. –С. 25–27.

24. Мавлютов М.Р. Разрушение горных пород при бурении скважин/ М.Р. Мавлютов. – М.: Недра, 1978. – 215 с.

25. Nelles P. Worldwide quarrying techniques in dimension stone, Paper presented at the African Stone Indaba, Johannesburg; 10-12 March 1996.

					РРКК.ДР20.23.ЛТ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата		